



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

ELABORACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN (PMP) EN EL PROCESO DE FAENAMIENTO Y SU INCIDENCIA EN LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN EN EL CAMAL FRIGORÍFICO DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO LA CIUDAD DE RIOBAMBA

JOSÉ VICENTE SORIA GRANIZO

Trabajo de Titulación modalidad: Proyectos de Investigación y Desarrollo, presentada
ante el Instituto de Posgrado y Educación Continua de la ESPOCH, como requisito
parcial para la obtención del grado de:

MAGISTER EN GESTIÓN INDUSTRIAL Y SISTEMAS PRODUCTIVOS

Riobamba – Ecuador

Mayo 2017



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

EL TRIBUNAL DEL TRABAJO DE TITULACIÓN CERTIFICA QUE:

El Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo, denominado: **“Elaboración del Plan Maestro de Producción (PMP) en el proceso de faenamiento y su incidencia en los costos de producción en el Camal Frigorífico del Gobierno Autónomo Descentralizado la ciudad de Riobamba”**, de responsabilidad del Sr. José Vicente Soria, ha sido minuciosamente revisado y se autoriza su presentación.

Tribunal de Tesis

Ing. Oscar Granizo

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Darío Baño MSc.

DIRECTOR

Ing. Carlos Santillán MSc.

MIEMBRO

Ing. Jorge Freire MSc.

MIEMBRO

Riobamba, Mayo de 2017

DERECHOS INTELECTUALES

Yo, José Vicente Soria Granizo soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en este Trabajo de Titulación y el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

JOSÉ VICENTE SORIA GRANIZO

No. Cédula: 060251882-1

Yo, José Vicente Soria Granizo, declaro que el presente proyecto de Investigación, es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de éste Trabajo de Titulación de Maestría.

JOSÉ VICENTE SORIA GRANIZO

No. Cédula: 060251882-1

DEDICATORIA

El presente trabajo quiero dedicarlo a mi Patria, a la cual he ido conociéndola y amándola al recorrerla, a la cual hay que engrandecerla en todos los aspectos, apoyados en la sabiduría otorgada por el creador, dentro de los principios democráticos y cristianos.

AGRADECIMIENTO

Dentro del desarrollo de esta tesis, se presentaron percances, los mismos que hicieron que viera con distinta óptica, la vida y la posición en la cual me hallaba, debo de agradecer a Jehová en primera instancia, el hecho de permitirme existir y de guiarme, a través de mi Padre terrenal que aunque no esté presente, dada su tan reciente partida, siento que me acompaña en el día a día, gracias por llevarme hasta esta meta; así mismo hago extensivo el agradecimiento a mi Madre y mi Hermano, apoyos fundamentales, sin ellos no sería posible nada hasta ahora. A mis familiares y amigos que me acompañaron en todo momento y fueron como un oasis en el desierto para el sediento.

A mi Tutor de tesis y tribunal, que dieron directrices ciertas y consejos atinados con el campo de desarrollo de este trabajo.

A la Institución y a sus autoridades por haber acertado con la apertura y consecución de este programa de maestría, tan necesario y de amplia aplicación en el medio.

Vicente

CONTENIDO

RESUMEN.....	iv
ABSTRACT.....	v

CAPÍTULO I

1	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	Problema de investigación.....	2
1.1.1	El planteamiento del problema	2
1.2	La formulación del problema	3
1.3	La sistematización del problema	3
1.4	Justificación de la investigación	4
1.5	Objetivos de la investigación.....	5
1.5.1	Objetivo general	5
1.5.2	Objetivos específicos.	5
1.6	Hipótesis	5

CAPÍTULO II

2	MARCO DE REFERENCIA.....	6
2.1	Base legal.....	6
2.2	El plan maestro de la producción	8
2.2.1	Introducción.....	8
2.2.2	Gestión de la Producción	8
2.2.3	Operaciones de manufactura y operaciones de servicio	9
2.2.4	Plan Agregado de la Producción PAP	10
2.2.5	Planificación de los Requerimientos de los Materiales MRP.....	10
2.2.6	Conceptos de Plan Maestro de la Producción	11
2.2.7	Principios subyacentes sobre los que se basa el PMP	12
2.2.7.1	Planificación en vertical.....	12
2.2.7.2	Niveles de Agregación	13
2.2.7.3	Longitud de barreras de tiempo	14
2.3	Objetivos de un Plan Maestro de Producción.....	14
2.3.1	Programar	15
2.3.2	Determinar	15
2.3.3	Repartir las tareas	15
2.3.4	Creación del Plan Maestro de Producción.....	16
2.4	Pasos para obtener el Plan Maestro de Producción	17

2.5	Contabilidad de Costos	18
2.5.1	Sistema de Costeo por procesos	18
2.5.2	Costos por Procesos	19
2.5.3	Ventajas	19
2.5.4	Desventajas	20
2.5.5	Generalidades	20
2.6	Objetivos.....	20
2.7	Características.....	21

CAPÍTULO III

3	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	22
3.1	Métodos	22
3.1.1	Deductivo.....	23
3.1.2	Inductivo	23
3.1.3	Descriptivo.....	23
3.1.4	Explicativo.....	23
3.2	Tipo de investigación.....	23
3.2.1	Investigación de Campo	24
3.2.2	Nivel de investigación	24
3.2.3	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	24
3.2.3.1	Observación:	24
3.3	Técnicas de procedimiento para el análisis	25
3.3.1	Recolección de la Información	25
3.3.2	Validación.....	25
3.3.3	Procesamiento de datos	25
3.4	Generalidades	26
3.4.1	Misión.....	27
3.4.2	Visión.....	27
3.4.3	Políticas de la organización	27
3.4.4	Valores de la organización	28
3.4.5	Expectativas de los clientes internos	28
3.4.6	Expectativas de los clientes externos.....	29
3.5	Análisis organizacional.....	30
3.5.1	Factores internos.....	30
3.5.1.1	Debilidades:	30
3.5.1.2	Fortalezas:	30
3.6	Análisis del entorno	30
3.6.1	Oportunidades.....	30
3.6.2	Amenazas.....	31

CAPÍTULO IV

4	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	32
4.1	Descripción situación actual	32
4.1.1	Análisis de la Demanda	32
4.1.2	Métodos de proyección de la Demanda.....	34
4.2	Descripción del Proceso Productivo - Ganado Bovino.	38
4.2.1	Descripción de actividades en el faenamiento del ganado bovino.	48
4.2.2	Tiempo tipo o estándar	53
4.2.3	Suplementos de tiempo.....	53
4.2.4	Determinación de la capacidad de producción	56
4.2.5	Capacidad de producción utilizada en función de la estacionalidad	56
4.2.5.1	Comportamiento de la planta de faenamiento a ritmo alto	56
4.2.5.2	Comportamiento de la provisión del servicio a ritmo medio.....	58
4.3	Descripción del Proceso Productivo - Ganado Porcino.....	60
4.3.1	Determinación de la capacidad máxima de producción para ganado porcino .	69
4.4	Descripción del Proceso Productivo - Ganado Ovino	71
4.4.1	Determinación de la capacidad máxima de producción ganado ovino	82
4.5	Naturaleza de costos por procesos	84
4.6	Tratamiento de la Mano de Obra	84
4.6.1	Tratamiento de los Costos Indirectos de Fabricación.....	87
4.7	Determinación del Punto de Equilibrio	90
4.8	Propuesta	92
4.8.1	Justificación	92
4.8.2	Objetivos.....	92
4.8.2.1	Objetivo general	92
4.8.2.2	Objetivos específicos	93
4.8.3	Impacto	96
4.8.4	Horizonte de Planeación para la Planeación Agregada de la Producción	97
4.8.4.1	Disponibilidad de días laborables año 2017	97
4.8.5	Takt time.....	97
4.8.6	Plan Maestro de la Producción	101
4.8.7	Planteamiento de Hipótesis	107
4.8.7.1	Hipótesis.	107
4.8.7.2	Criterios con el que se rechaza o se acepta la hipótesis	108
4.8.7.3	Prueba T student	108
	CONCLUSIONES.....	110
	RECOMENDACIONES.....	111
	BIBLIOGRAFÍA	
	ANEXOS	

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-2 Plan maestro de la Producción	16
Figura 1-4 Izado y degüello bovinos.....	40
Figura 2-4 transferencia bovinos	41
Figura 3-4 Predescuerado bovinos.....	41
Figura 4-4 Descuerado bovinos	42
Figura 5-4 Eviscerado bovinos	43
Figura 6-4 Inspección de vísceras bovinos	43
Figura 7-4 División de canales bovinos.....	45
Figura 8-4 lavado de canales bovinos.....	45
Figura 9-4 Oreo bovinos	46
Figura 10-4 Cursograma sinóptico del proceso de faenamiento bovinos	48
Figura 11-4 Diagrama de flujo de procesos de faenamiento de ganado bobino parte 1	49
Figura 12-4 Diagrama de flujo de procesos de faenamiento de ganado bobino parte 2	50
Figura 13-4 Diagrama de flujo de procesos de faenamiento de ganado bobino parte 3	51
Figura 14-4 Diagrama del tiempo estándar de faenamiento del ganado bovino	52
Figura 15-4 Modelo de la planta faenamiento ganado bobino en promodel	55
Figura 16-4 Resultado grafico de la planta con 260 reses en 8 horas.....	57
Figura 17-4 Resultado numérico de la planta con 260 reses en 8 horas.....	58
Figura 18-4 Resultado grafico de la planta con 180 reses en 8 horas.....	59
Figura 19-4 Resultado numérico de la planta con 180 reses en 8 horas	59
Figura 20-4Aturdimiento	60
Figura 21-4 Sangrado.....	61
Figura 22-4 Escaldado	61
Figura 23-4 Depilado Mecánico y Manual	62
Figura 24-4 Izado.....	62
Figura 25-4 Evisceración	63
Figura 26-4 Chamuscado.	64
Figura 27-4 Limpieza y marcado.....	64
Figura 28-4 Oreo y entrega.	65
Figura 30-4 Cursograma sinóptico del proceso de faenamiento porcinos.....	66
Figura 31-4 Diagrama del tiempo estándar de faenamiento del ganado porcino	67

Figura 32-4 Modelo de la planta faenamiento ganado porcino en promodel	69
Figura 33-4 Resultado de utilización de las estaciones de trabajo de la planta a un ritmo de 90 porcinos en 8 horas	70
Figura 34-4 Resultados numéricos de la línea de porcinos, siendo faenados 90 en 8 horas.....	70
Figura 35-4 Aturdimiento ovino	72
Figura 36-4 Degüello ovino.....	72
Figura 37-4 Desangrado ovinos	73
Figura 38-4 Izado ovino.....	74
Figura 39-4 Insuflado ovinos	74
Figura 40-4 Descuerado ovino.....	75
Figura 41-4 Corte de patas y cabeza	76
Figura 42-4 Limpieza.....	76
Figura 43-4 Separación de vísceras	77
Figura 44-4 Oreo ovinos	78
Figura 45-4 Vísceras ovino.....	78
Figura 46-4 Cursograma sinóptico del proceso de faenamiento ovinos	79
Figura 47-4 Diagrama del tiempo estándar de faenamiento del ganado ovino	80
Figura 48-4 Modelo de la planta faenamiento ganado ovino en promodel	82
Figura 49-4 Resultado de utilización de las estaciones de trabajo de la planta a un ritmo de 50 ovinos en 8 horas.....	83
Figura 50-4 Resultado numérico de utilización de las estaciones de trabajo de la planta a un ritmo de 50 ovinos en 8 horas	84
Figura 51-4 Punto de equilibrio	91
Figura 52-4 Prueba T student.....	109

LISTA DE TABLAS

Tabla 1-4 Comportamiento histórico de la demanda de desposte de ganado bovino.....	33
Tabla 3-4 Comportamiento histórico de la demanda de desposte de ganado porcino....	33
Tabla 4-4 Comportamiento histórico de la demanda de desposte de ganado ovino.....	34
Tabla 5-4 Proyección mensual de la demanda de reses a ser faenadas en el Camal frigorífico.....	36
Tabla 6-4 Proyección de las necesidades futura para el ganado porcino, año 2017.....	37
Tabla 7-4 Proyección de las necesidades futuras para el ganado ovino, año 2017	37
Tabla 8-4 Proyecciones de faenamiento según tipo de ganado año 2017	38
Tabla 13-4 Determinación del tiempo estándar ganado bobino	54
Tabla 14-4 Determinación del tiempo estándar ganado porcino	68
Tabla 15-4 Tiempo estándar faenamiento bovino	81
Tabla 16-4 Porcentaje de avance en cada proceso de faenamiento de ganado bobino...	85
Tabla 17-4 Mano de obra ganado bobino	85
Tabla 18-4 Mano de obra ganado porcino	86
Tabla 19-4 Mano de obra directa ganado ovino	86
Tabla 20-4 Mano de Obra Indirecta.....	87
Tabla 21-4 Costos ropa de trabajo	88
Tabla 22-4 Costos mantenimiento	88
Tabla 23-4 Costos servicios básicos	88
Tabla 24-4 Depreciación acumulada planta de faenamiento	89
Tabla 25-4 Costos fijos – variables.....	89
Tabla 26-4 Punto de equilibrio ganado bobino.....	90
Tabla 27-4 Marco Lógico parte 1	94
Tabla 28-4 Marco Lógico parte 2	94
Tabla 29-4 Disponibilidad de días laborables año 2017	97
Tabla 30-4 Takt time bobinos.....	98
Tabla 31-4 Takt time porcinos.....	99
Tabla 32-4 Takt time ovinos.....	100
Tabla 33-4 Plan maestro bovinos.....	102
Tabla 34-4 Plan maestro porcinos	103
Tabla 35-4 Plan maestro ovinos.....	104
Tabla 36-4 Costos devengados plan maestro.....	106
Tabla 37-4 Cuadro comparativo costos nómina - plan maestro	107

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1-4 Proyección de la demanda de reses para el 2017	36
--	----

RESUMEN

El objetivo fue diseñar el plan maestro de la producción en el proceso de faenamiento y su incidencia en los costos de producción del Camal Frigorífico del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Riobamba, parte del análisis de los movimientos y la determinación de los tiempos estándar en las etapas del proceso, con ello se puede determinar el tiempo usado en labores y el tiempo desperdiciado. Posteriormente, gracias al uso de software especializado, en este caso Promodel V4, se logra ver con mayor detalle la relación entre el ritmo de ingreso de los diversos tipos de ganado y el tiempo usado en labores en cada una de las estaciones, lográndose hallar la capacidad máxima de procesamiento de la planta de faenamiento en sus diversas líneas, las cuales fueron de 260 reses, 90 porcinos y 50 ovinos dentro de un turno de 8 horas. Se procede así mismo con la ayuda de la técnica de pronósticos a determinar la demanda futura, que a su vez permite la elaboración de la cantidad de ganado a ser faenado dentro del plan maestro y poder con ello, a través del uso del takt time, determinar si la planta es capaz de satisfacer la demanda futura propuesta en el plan maestro mes a mes. Ya en la parte final se procede a realizar un análisis de los costos industriales, con lo cual se efectúa un comparativo entre los costos por nómina y el costo por tiempo laborado, según el plan maestro, llegándose a determinar claramente el ahorro en valor monetario que puede lograrse, en el mes a mes, pudiéndose señalar que de implantarse un turno de labores de 6 horas por día, se lograría un ahorro de alrededor de 100.000 dólares anuales. Se recomienda reducir el turno de labores de 8 a 6 horas diarias.

PALABRAS CLAVE: <TECNOLOGÍA Y CIENCIAS DE LA INGENIERÍA>, <INGENIERÍA INDUSTRIAL>, <PRODUCCIÓN>, <MOVIMIENTOS>, <TIEMPOS>, <SIMULACIÓN>, <PROMODEL>, < COSTEO POR PROCESOS >.

ABSTRACT

The purpose of the research was to design a production master plan for the slaughter process and its incidence in the production costs at the Slaughterhouse belonging to the Decentralized Autonomous Government of Riobamba, this research starts with the movement analysis and the determination of standard time of the process stages. With this, it is possible to determine the used and wasted labor time. Then with the use of a specialized software (Promodel V4) it is possible to have a detailed view of the relation between the income rate of different types of cattle and the time used for the labor in each one of the stages, achieving the maximum processing capacity of the slaughter plant in its different production lines, it was: 260 cattle, 90 pigs and 50 sheep within an eight-hour work time. With the use of the forecasting technique it is possible to determine the future demand, which at the same time allows elaborating and processing the amount of cattle to be slaughtered within the master plan, and through the use of Takt time determine if the plant is able to meet the future demand proposed in the master plan month after month. In the final part an analysis of the industrial costs is carried out, this is used to compare the payroll costs and worked time costs. According to the master plan, it is clearly noticed that it is possible to save money month after month, so with a six-hour work time a day it would be possible to achieve a money saving of 100.000 dollars a year. It is recommended to reduce the labor work from eight to six hours a day.

Key words: <ENGINEERING SCIENCE AND TECHNOLOGY>, <INDUSTRIAL ENGINEERING>, <PRODUCTION>, <MOVEMENTS>, <TIME>, <SIMULATION>, <PROMODEL>, <PROCESS COSTING>.

CAPÍTULO I

1 INTRODUCCIÓN

En el Ecuador no se posee estudios completos de la producción y consumo de los diversos tipos de carne, apenas se dispone de análisis estadísticos parciales o sectorizados sobre producción y consumo, impulsados unos por la industria privada y por tanto de acceso restringido para el público en general, y lo otro corresponde al sector público.

La producción en la mayoría de los hatos, ganaderos se la realiza no sistemáticamente, lo que involucra la dificultad de poder prever en el tiempo futuro valores respecto del número de reses a ser faenadas, e igual situación se presenta para el ganado porcino y ovino.

Luego hay que observar que de igual manera lo relacionado con la tecnología que se dispone en cuanto a los equipos en los diversos camales para el faenamiento procede de ideas tomadas de forma suelta de equipos desarrollados en el exterior y adaptados al medio a través de constructores locales.

Si se busca un punto de confluencia interno, de la cadena productiva, se llegara a la planta de faenamiento, en donde se requiere efectuar un análisis que determine el hecho de si la planta está en capacidad de solventar la demanda, si es óptima su operación al igual que en relación a los costos, si estos son los adecuados.

1.1 Problema de investigación

La Provincia de Chimborazo es una región eminentemente agrícola y ganadera, cuya área comprende alrededor de 6000 km cuadrados, con una población de 458 581 habitantes (según censo del INEC en el año 2010), de los cuales el 31,9 % trabaja en la agricultura y/o ganadería.

Dado el alto nivel de las actividades agropecuarias de la provincia, es necesario ir disgregando las mismas y proceder a analizarlas, tomando recomendaciones a nivel internacional; en el caso del tema planteado, el Instituto Interamericano de Cooperación Agropecuaria (IICA) ha establecido, varias causas básicas de los problemas en las plantas de faenamiento, pudiendo citarse los siguientes: 1) Equipamiento y métodos de trabajo 2) Distracciones en el movimiento del animal 3) Personal poco capacitado 4) Equipos inadecuados 5) Animales en mal estado. Por lo que se puede apreciar, el análisis de una planta de faenamiento de ganado bovino es de suma importancia, ya que la misma, puede convertirse fácilmente, en el cuello de botella, de toda la cadena de producción de carne.

1.1.1 *El planteamiento del problema*

Las plantas de faenamiento de ganado bovino (camales), que se encuentran instaladas en los diversos cantones del país, no guardan un estándar en su diseño, como tampoco en la tecnología de la que hacen uso. En el caso particular de la planta de faenamiento perteneciente al GAD de Riobamba, esta fue recientemente intervenida, luego de 4 décadas de operación, con la finalidad de cumplir con las normas de calidad e higiene, establecidas por AGROCALIDAD; para solventar la demanda de carne de res, durante el periodo de intervención, se buscaron alternativas de faenamiento, y se utilizaron los camales de Guamote, Colta, Mocha, y Chunchi; a más de las enunciadas existió faenamiento clandestino. A fin de eliminar dicho problema la empresa municipal ha buscado, abastecer la demanda y evitar el apareamiento de estos famosos, camales clandestinos, por ello se requiere, que el camal frigorífico, mejore considerablemente su operatividad, a través de una adecuada programación de la producción, de corto plazo;

actualmente a los clientes se les entrega cupos diarios para el faenamiento, sin muchos análisis, probablemente, subutilizando la capacidad de producción de la planta; y dejando de lado las expectativas del cliente, quizás en contra del rendimiento económico de la planta; de tal forma que se hace urgente la programación de la producción, y con ello llegar a una correcta y exacta planificación de la producción con intervención tanto del talento humano como de los recursos disponibles, en dicha programación deben establecerse las necesidades netas de faenamiento. El cuestionamiento actual a la empresa, es que si con las instalaciones actuales, personal, disponibilidad de recursos ¿serán capaces de cumplir con los requerimientos de los clientes?, por otro lado ¿cuáles son estos requerimientos? ¿Cuál es la demanda real de los productos? Y finalmente ¿Qué es lo que provoca que la empresa no cumpla con los requerimientos?, de acuerdo a esto la planta necesita una total planificación que especifique las cantidades y fechas de producción, para ello se deberán determinar las capacidades de la planta, tanto de las instalaciones, como de los recursos disponibles conjuntamente con la evaluación económica de la actual situación como de la propuesta, aplicando el PMP al proceso de producción.

1.2 La formulación del problema

¿Con la elaboración del Plan Maestro de Producción (PMP) en el proceso de faenamiento es posible, reducir los costos de producción en el Camal Frigorífico del Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) la ciudad de Riobamba?

1.3 La sistematización del problema

¿Cuáles son las bases teóricas que sirven de referencia para la elaboración de la Plan Maestro de Producción, en una planta de producción?

¿Cuál es situación actual del proceso de faenamiento en el camal Frigorífico del GAD de la ciudad de Riobamba, para la implementación del PMP?

¿Cómo aporta el PMP en el proceso de faenamiento en el camal frigorífico del GAD de la ciudad de Riobamba?

¿Cuál es el impacto en los costos, con la elaboración de PMP?

1.4 Justificación de la investigación

El presente proyecto de investigación se lo realizara al interno de la planta de faenamiento de ganado, del Municipio de Riobamba, ubicado en la Avda. Leopoldo Freire y Circunvalación. La planta de faenamiento luego de las últimas modificaciones hechas para cumplir con las normas de higiene y calidad controladas por AGROCALIDAD, necesita determinar su capacidad de faenamiento basada en las técnicas y la ciencia de la Ingeniería Industrial.

El presente proyecto de investigación, tiene como objetivo, un procesamiento continuo, sin interrupciones en la producción, considerando, la naturaleza de sus procesos, evitando los desperdicios en las capacidades de cada una de las etapas de faenamiento, la desconfianza de los clientes, inercia organizacional y escasa optimización de recursos, todos estos factores provocan la necesidad de implementar nuevos sistemas de planificación, que aseguran que, cada tarea o etapa, tenga la oportunidad de ser ejecutada correctamente, en el lugar apropiado y en el momento oportuno; es decir, tiene como propósito principal responder a las demandas irregulares del mercado de cárnicos en la localidad, mediante una utilización efectiva de los recursos de la organización.

El proyecto de investigación se justifica porque se propone con el PMP una adecuada gestión de las operaciones, mediante un análisis del sistema de producción; considerado como un conjunto de componentes cuya función es convertir un conjunto de insumos en un servicio deseado, por medio de los procesos de transformación.

1.5 Objetivos de la investigación

1.5.1 *Objetivo general*

Elaborar el Plan Maestro de Producción (PMP) en el proceso de faenamiento, para reducir costos de producción del servicio que brinda el Camal Frigorífico del Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) la ciudad de Riobamba.

1.5.2 *Objetivos específicos.*

- Describir un marco teórico en donde se sustente el Plan Maestro de Producción, y su metodología para las empresas de producción industrial.
- Realizar un diagnóstico del proceso de producción actual en la planta de faenamiento del camal frigorífico del GAD Municipal; así como evaluar los costos de producción.
- Elaborar el PMP en el proceso de faenamiento en el camal frigorífico del GAD de la ciudad de Riobamba.
- Evaluar el impacto en los costos con la Elaboración de PMP

1.6 Hipótesis

La elaboración del Plan Maestro de Producción (PMP) en el proceso de faenamiento de ganado en el camal frigorífico de Riobamba, reduce los costos de producción.

CAPÍTULO II

2 MARCO DE REFERENCIA

2.1 Base legal

La Ley de mataderos, rige lo concerniente a la construcción y funcionamiento de los Mataderos, a la inspección de carnes y a la comercialización e industrialización anexas.

Art. 2.- Se entiende por Mataderos o Camales Frigoríficos, el establecimiento dotado de instalaciones completas y equipo mecánico adecuado para el sacrificio, manipulación, elaboración, preparación y conservación de las especies de carnicerías bajo varias formas, con aprovechamiento completo, racional y adecuado de los subproductos no comestibles, cuando la cantidad justifique su aprovechamiento industrial. Poseerán instalaciones de frío industrial proporcionales a su tamaño. En los siguientes artículos mencionaremos los artículos de ley que tienen que ver como el proceso de producción tema a fin del presente estudio.

Art. 8.- El examen ante y pos-mortem de los animales, la inspección de carnes y lugares de expendio, el transporte de animales a los mataderos, el transporte de carnes dentro del país, sean refrigeradas o no, se harán de acuerdo con la Ley de Sanidad y su Reglamento y las Reglamentaciones que dictará el Ministerio de Fomento en el plazo de treinta días a partir de la fecha de promulgación de esta Ley. (LM, 2015)

Del personal de los Camales

Art. 12.- El personal que interviene directamente en las operaciones de faenamiento, transporte y distribución de ganado para consumo, deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Poseer certificado de salud otorgado por el Ministerio de Salud Pública.
- b) Someterse al control periódico de enfermedades infecto - contagiosas que el Código de la Salud disponga en estos casos.
- c) Mantener estrictas condiciones de higiene personal durante las horas de trabajo. Los empleados deberán utilizar los uniformes apropiados según el área de trabajo, establecido por las autoridades competentes. Estas prendas serán de tela y en los casos en que la índole de los trabajos lo requiera, llevarán por encima de su vestimenta y no en sustitución de la misma, otra prenda de protección de material impermeable. (LM, 2015)
- d) La faena se iniciará con la vestimenta limpia. Cuando las prendas hayan estado en contacto con una parte cualquiera de animales afectados de enfermedades infecto - contagiosas deberán ser cambiadas, esterilizadas y luego lavadas.
- e) El personal que trabaja en contacto con las carnes o productos cárnicos en cualquier local o cualquier etapa del proceso, debe llevar la cabeza cubierta por birretes, gorras o cofias, según sean hombres o mujeres.
- f) Está prohibido el uso de cualquier tipo de calzado de suela o material similar, éste deberá ser de goma u otro material aprobado por la autoridad competente. En ambientes donde las condiciones lo exijan se usarán botas de goma. Antes de comenzar las tareas diarias, el calzado deberá estar perfectamente limpio.
- g) La Comisión Nacional de Mataderos y el MAG, en coordinación con los establecimientos o camales frigoríficos del país propenderá a la capacitación del personal vinculado a esta actividad.

Los cursos de capacitación deben tener el carácter obligatorio. (LM, 2015)

Inspección de las Instalaciones

Art. 24.- Todo el equipo, accesorios, mesas, utensilios, incluso cuchillos, cortadores, sus vainas, sierras y recipientes deben limpiarse a intervalos frecuentes durante la jornada. También deben limpiarse y desinfectarse al terminar cada jornada de trabajo.

Art. 25.- Antes del inicio de los labores de faenamiento, la Dirección del matadero será responsable de que las operaciones de lavado, limpieza y desinfección de las instalaciones se realicen en las mejores condiciones higiénico - sanitarias, para lo cual se verificará la calidad de limpieza de los diferentes puntos del proceso con equipo denominado

luminómetro, para conocer el valor del ATP (Trifosfato de Adenosina), elemento que está presente en colonias bacterianas, restos de alimentos, hongos y levaduras. Todo camal deberá contar con este instrumento.

2.2 El plan maestro de la producción

2.2.1 *Introducción*

Antes de detallar el tema concerniente al Plan Maestro de la Producción, es necesario mencionar varios conceptos que están relacionados con el mismo, como es el de la Gestión de la Producción, tomando en cuenta el escenario temporal sobre el que se está trabajando, en consecuencia, su estructuración se realiza partiendo de la planificación a largo plazo, hasta llegar a la planificación a muy corto plazo.

2.2.2 *Gestión de la Producción*

La gestión de la producción es la disciplina cuyo fin es el de coordinar a los distintos agentes y recursos disponibles implicados en la empresa y entorno para poder servir a los clientes, en función de los acuerdos adoptados con estos, al menor coste posible. (Cruelles, 2012, pág. 9)

Gestión de la producción es el conjunto de herramientas administrativas que se utilizan, para extender los niveles de producción de una empresa dedicada a comercializar sus propios productos, se basa en la planificación, demostración, ejecución y control de diferentes tácticas para poder mejorar las actividades en una empresa industrial”

En las fases del proceso de planificación y control de la producción tenemos:

- Plan Agregado de la Producción PAP
- Plan Maestro de Producción PMP

- Planificación de los Requerimientos de los Materiales MRP (Cruelles, 2012, pág. 13)

2.2.3 Operaciones de manufactura y operaciones de servicio

En las organizaciones de servicios resulta más complicado implementar métodos de planificación y control, que en las organizaciones con carácter productivo puro. En las organizaciones de servicios suele existir, poco tiempo entre el reconocimiento de la demanda y la entrega esperada del producto del proceso. Los clientes ingresan a un establecimiento de servicios y esperan la entrega casi instantánea del producto resultado del proceso. Muchas veces este tipo de organizaciones intentan controlar la situación, en especial si su capacidad de ofrecer el servicio es relativamente fija y/o muy costosa. Las citas y reservaciones en algunos establecimientos de servicios son ejemplos de la forma en que se pretende controlar la demanda del producto resultante de un proceso. El contacto con el cliente, este factor guarda estrecha relación con el tema de la oportunidad; en los ambientes de servicio, el cliente está mucho más involucrado en el diseño del “producto” o resultado de la experiencia. Además, casi siempre el punto de contacto está representado por la persona que entregará el servicio. En este sentido, el empleado de una organización de servicios puede considerarse tanto vendedor como trabajador operativo. En las organizaciones de servicios, una dimensión clave de la calidad radica en que buena parte de ésta puede ser intangible, lo cual ocasiona que sea mucho más difícil medirla con efectividad. (Chapman, 2006)

El autor Stephen Chapman menciona la complejidad de medir efectivamente a un servicio, en nuestro caso el servicio de faenamiento es brindado por el GAD municipal, en donde el precio, no representa un impedimento a acceder a tal servicio, se trata más bien de un servicio a la colectividad, sin fines de lucro; aun así es necesario su planificación para satisfacer las necesidades de los clientes, abarcando la demanda local, tomando en cuenta que guarda estrecha relación con el tema de la oportunidad: por ser un producto altamente perecible. Además, el punto de contacto está representado por todo el equipo humano de realiza entrega el servicio.

2.2.4 Plan Agregado de la Producción PAP

Es un plan de producción a medio plazo que se encarga de determinar los diferentes parámetros de la producción, teniendo en cuenta las limitaciones de la capacidad, para satisfacer las necesidades de la demanda de la forma más eficiente. El objetivo del PAP es: dimensionar los recursos a medio plazo para períodos de tiempo establecidos (generalmente mensuales) utilizando para ello unidades agregadas. (Cruelles, 2012, pág. 146)

El Plan Agregado de la Producción es una herramienta que permite establecer los recursos necesarios para minimizar los costes, satisfacer la demanda a mediano plazo.

2.2.5 Planificación de los Requerimientos de los Materiales MRP

Primero se creó el MRP, con sus siglas en inglés Material Requirements Planning coordina el aprovisionamiento de las materias primas; este evolucionó, hasta el MRP II Planificación de los Recursos de Manufactura (Manufacturing Resource Planning), facilita el desarrollo de una detallada agenda de producción, teniendo en cuenta las restricciones de capacidad tanto de máquinas como de mano de obra; y finalmente llegó el ERP Planificación de los Recursos de la Empresa (Enterprise Resource Planning). Es decir, todo comenzó como una herramienta para solucionar problemas de gestión del aprovisionamiento de materias primas para producción hasta convertirse en un gran sistema informático que integra todos los módulos de negocio de la organización bajo una única base de datos. (Cruelles, 2012, págs. 210-211)

El MRP (Planificación de los Requerimientos de los Materiales) permite controlar y programar los materiales necesarios y que se encuentren disponibles cuando se requiera para las operaciones de producción, sin necesidad de tener un inventario excesivo.

2.2.6 Conceptos de Plan Maestro de la Producción

El llamado Plan Maestro de Producción (P.M.P.) es el documento que refleja para cada artículo final las unidades comprometidas, así como los períodos de tiempo para los cuales han de estar fabricadas.

El plan, que tomando sus siglas inglesas (Master Production Schedule) se denomina también P.M.S., se puede definir como una declaración de la fábrica en cuenta a:

- Qué producir; - Cuánto producir; - Cuándo producirlo.

En definitiva, es una evaluación ajustada cronológicamente de todo lo que la empresa espera fabricar. Es la agenda elaborada anticipadamente para los artículos designados como pertenecientes al plan maestro, convirtiéndose así en un conjunto de documentos de planificación que determinan el plan de necesidades de materiales. (Tejero, 2007, pág. 100).

Un Plan de producción detallado que establece, con base en los pedidos de los clientes y los pronósticos de demanda, cuántos productos finales se tienen que producir y en qué períodos de tiempo. (Cruelles, 2012, pág. 194).

El Plan maestro de producción consiste en determinar, para cada producto, la cantidad que debe fabricarse en cada período del año (mes, semana). (Olavarrieta, 1999, pág. 15)

El Plan Maestro de Producción (PMP) permite establecer la planificación de la producción de la gama de productos finales de un sistema productivo, para un horizonte temporal al largo plazo, en clase, cantidad y momento para cada uno. En definitiva determina las cantidades y fechas en que deben estar dispuestos los inventarios de distribución de la empresa. En este sentido, al plan maestro de producción solo le conciernen los productos y componentes sujetos a la demanda externa a la unidad productiva. (Carmen Gracia, Mariano Yaguez, Pilar López, Jurado González, Moserrat Casanovas, 2007, pág. 116)

El plan maestro de producción (PMP) o Master Production Schedule (MSP), es el punto de partida del sistema MRP, en el cual se determinan las necesidades de los productos padre distribuidas a lo largo del tiempo, para permitir realizar la planificación de las necesidades de material. (Urzelai, 2006, pág. 56)

El Plan Maestro de producción es una acción de tipo operativa, un plan a futuro de lo que se estima fabricar en un período de tiempo determinado.

2.2.7 Principios subyacentes sobre los que se basa el PMP

Todos ellos han sido concebidos con la intención de desarrollar un plan realista, que verdaderamente apoya los esfuerzos de la dirección industrial en mejorar la flexibilidad de la fabricación, así como la fiabilidad de las entregas de productos fabricados.

2.2.7.1 Planificación en vertical

Con frecuencia, para los planes mensuales de ventas para los diferentes modelos y versiones comerciales fabricadas se desarrollan con un año de antelación o incluso más. Sin embargo, el hecho de que las ventas detalladas varían considerablemente a lo largo del año, hace imposible predecirlas sobre períodos tan distantes.

La perspectiva de una planificación vertical ha sustituido al método tradicional; así en lugar de los planes de venta a largo plazo, a nivel de modelos y versión comercial como realizaban en el pasado, el nuevo enfoque supone:

- a. Que las predicciones de venta a largo plazo queden establecidas en el plan de producción para mayores niveles de agregación de productos, con lo cual puede

preverse un grado aceptable de exactitud, por ejemplo a, nivel de familia de productos.

- b. Que se utilicen cifras más realistas a nivel de código de producto (referencia) en los meses más recientes, para detallar las cantidades ya comprometidas, como base de entrada para el M.P.S. a corto plazo. (Tejero, 2007, pág. 101)

La planificación vertical es una teoría que describe un estilo de propiedad y control en base a estrategias utilizadas para vender un tipo de producto en numerosos mercados.

2.2.7.2 *Niveles de Agregación*

El plan de producción ha sido estructurado en tres zonas de tiempo sucesivas que contienen información de la planificación a niveles de agregación (agrupación de datos), progresivamente más alto cuanto más lejanos están en el tiempo:

- a) **Zona 1**, llamada de reposición (horizonte firme). Desarrolla el M.P.S. e implica el máximo detalle de lo que hay que fabricar (nivel de preferencia o versión comercial del producto). Se denomina reposición porque significa la obligación ineludible de reponer estos productos en el almacén. Representa el programa de fabricación a corto plazo (normalmente en un mes), el cual no debe alterarse.
- b) **Zona 2**, llamada de compromiso. Es de carácter tentativo y supone una información agregada a nivel de familia de productos o de grupos tecnológicos de fabricación, de tal forma que le permita a la fábrica planificar a corto plazo los medios de producción necesarios para el nivel de fabricación comprometido.
- c) **Zona 3**, llamada de orientación. Implica la previsión al mayor grado de agregación aceptable a efectos de revisar la capacidad requerida a largo/medio plazo. (Tejero, 2007, págs. 102,103)

La fiabilidad de toda previsión, y la del plan maestro de producción, aumenta continuamente para los niveles más altos de agregación de datos, reduciendo a su vez, en la medida que aumenta el horizonte de previsión.

2.2.7.3 Longitud de barreras de tiempo

El equipo de implantación es responsable de decidir sobre el intervalo de tiempo que cada zona ha de cubrir, y por tanto, de establecer las barreras que delimitan y separan las zonas entre sí.

Estas barreras de tiempo pueden determinarse estimando los márgenes necesarios en plazos de entrega para ajustar la capacidad de la fábrica, tales como equipos y herramientas (universales específicas), suministros de materiales, recursos de mano de obra y flexibilidad laboral. (Tejero, 2007, pág. 103)

Para responder a los requerimientos del mercado la fase de producción debe trabajar permanentemente para lograr reducir los plazos y tiempos, sin que esto signifique que las barreras de tiempo constituyan términos permanentes o que no se puedan mover.

2.3 Objetivos de un Plan Maestro de Producción

Con la elaboración de un plan maestro de producción obtendremos importantes aportes como son la correcta programación de artículos, que se podrán entregar puntualmente aumentando la satisfacción de los clientes y una buena programación de la producción, con la que se evitará la sobrecarga y se eliminará el tiempo ocioso, obteniendo una producción eficiente. (Cruelles, 2012, pág. 196) Los objetivos de plan maestro de producción son:

2.3.1 Programar

- Las necesidades de producción
- Las necesidades de los componentes, la capacidad productiva necesaria: determinar el número de horas por máquina así como el personal necesario.

2.3.2 Determinar

- Las fechas de entrega a los clientes: gracias a un conocimiento de aquello que vamos a fabricar nos permitirá informar a los clientes. Se persigue que no haya demora alguna con respecto a la fecha anunciada.
- Financiación de los stocks: dado que se establece una previsión de la evolución de los stocks, esto nos permitirá conocer las necesidades de financiación.
- La rentabilidad: podremos conocer con cierta facilidad los flujos financieros de entrada salida así como las inmovilizaciones financieras, lo que permitirá establecer una medida de rentabilidad.

2.3.3 Repartir las tareas

El PMP un vez determinado será el piloto de toda la producción. Se distinguen 3 etapas en la elaboración del PMP:

1. Obtención de la información necesaria.
2. Determinación de un calendario de fechas.
3. Validación de este período. (Carmen Gracia, Mariano Yaguez, Pilar López, Jurado González, Moserrat Casanovas, 2007, pág. 119)

“El objetivo del plan maestro de producción es evitar sobrecargas y cargas ligeras de las instalaciones de producción, de manera que la capacidad de producción se utilice con eficiencia y a bajo costo.”

2.3.4 Creación del Plan Maestro de Producción

Para desarrollar un plan maestro de producción será necesario llevar a cabo un proceso de descomposición. Este proceso puede tener dos orígenes: el plan agregado de producción o el plan de venta a medio plazo (compuesto por las previsiones de venta a medio plazo y los pedidos ya en firme). (Cruelles, 2012, pág. 198)

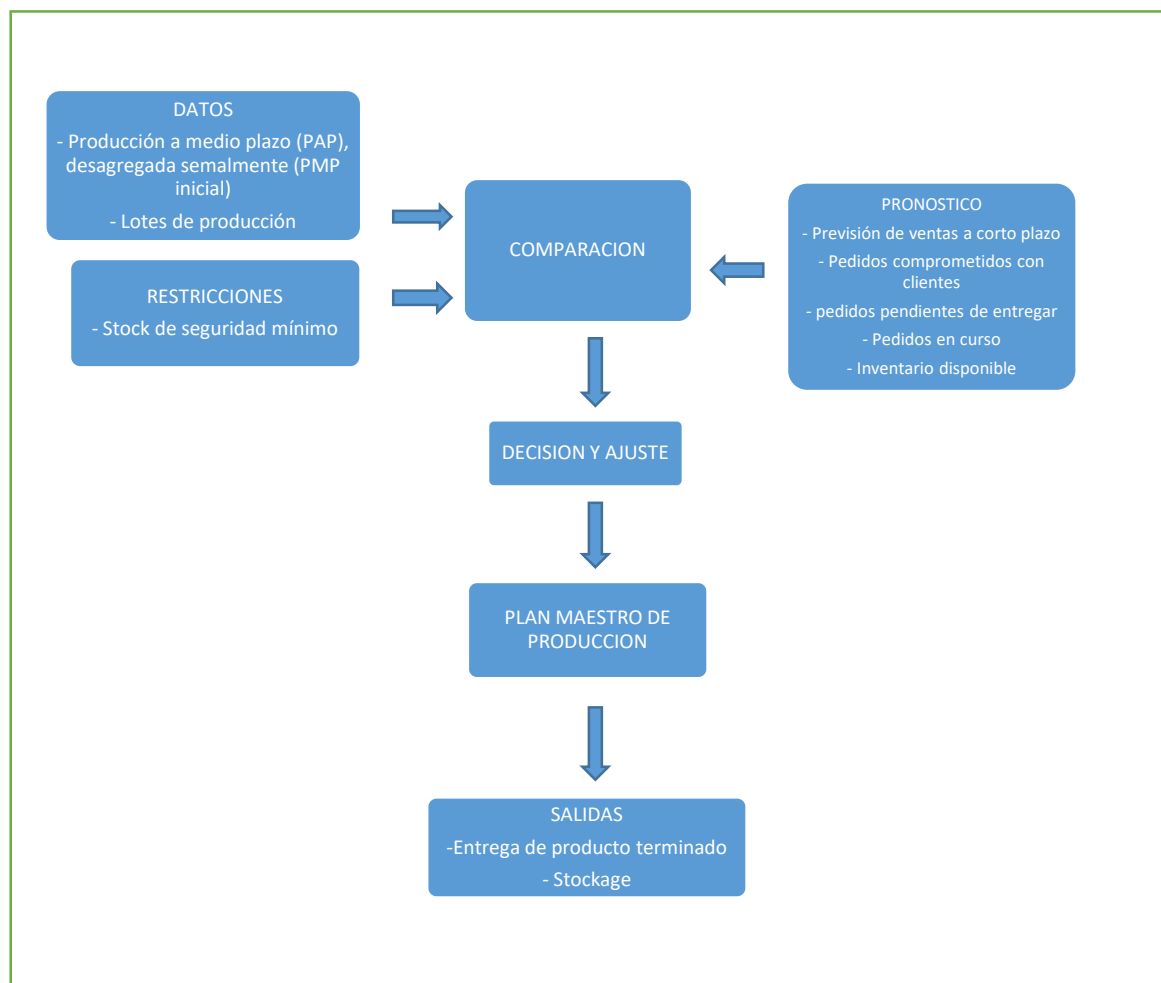


Figura 1-2 Plan maestro de la Producción

Elaborado por: José Soria , 2017

2.4 Pasos para obtener el Plan Maestro de Producción

Paso 1

Descomposición de las familias de productos en unidades de productos en períodos de tiempo semanales.

Paso 2

Considerar los pedidos en curso. Estos pedidos son los que su finalización está pendiente de terminarse a principios de esa semana.

Paso 3

Con esta información se comienza a calcular las cantidades del PMP para cada semana. Para ello, comenzamos calculando las necesidades netas de la producción a partir de las necesidades brutas.

Paso 4

Una vez desarrollado el PMP inicial, lo siguiente a realizar es el PMP propuesto. Para ello, se contrastará y, en caso necesario, se corregirá el PMP con la previsión de ventas corto plazo, los pedidos cerrados con los clientes, las entregas de pedidos pendientes, los pedidos en proceso el stock disponible a corto plazo. Del mismo modo que en el caso del PMP inicial comenzaremos mostrando los datos necesarios para la creación del PMP propuesto.

En cualquier momento, pueden surgir nuevos pedidos. Esto significa, que el PMP es un plan dinámico, y como tal, tiene que ser continuamente actualizado y adaptado a la situación real. En cualquier caso, los cálculos descritos para su creación no varían.

Paso 5

Cálculo del stock final disponible, el stock final disponible será la diferencia entre disponibilidad y necesidades.

Las necesidades vendrán dadas por la suma de las entregas de pedidos pendientes y el mayor valor entre la previsión de ventas a corto plazo y los pedidos cerrados con los clientes. En el caso de que estos dos últimos datos no se conozcan se sumará la previsión de ventas a medio plazo que se obtuvo del PAP. (Cruelles, 2012, págs. 199-202)

Para realizar el Plan Maestro de Producción se debe preparar toda la información, limitaciones económicas, de capacidad y los factores que intervienen en el proceso de fabricación; y en base a esto planificar la forma y el tiempo en que se realizarán las operaciones, además de cumplir con los plazos establecidos.

2.5 Contabilidad de Costos

Definiendo a la contabilidad como ciencia que permite evaluar de manera el registro del movimiento económico, que registra en forma clasificada las transacciones que ocurren en una organización industrial, Pedro Zapata define a la contabilidad de costos como:

“La contabilidad de costos es una técnica especializada de la contabilidad que utiliza métodos y procedimientos apropiados para registrar, resumir e interpretar las operaciones relacionadas con los costos que se requieren, para elaborar un artículo, presentar un servicio, o los procesos y actividades que fueran inherentes a su producción” (Zapata, 2011, pág. 19)

2.5.1 Sistema de Costeo por procesos

El costeo por procesos, tiene aplicación generalmente en las empresas con una forma de producción en la cual se utiliza un proceso continuo, teniendo como resultado un volumen alto de unidades de producción, iguales o similares. A pesar de que es difícil determinar los costos en este proceso, la forma de realizar el costeo implica simplemente realizar el cálculo de costo promedio por unidad la cual se divide en tres etapas: primero se realiza la medición de la producción obtenida en el periodo, segundo se miden los costos incurridos en el periodo y tercero calcular el costo promedio total repartido a lo largo de toda la producción. (Vázquez, 2014)

2.5.2 Costos por Procesos

Es el procedimiento que mediante uno o varios procesos transforma la materia prima o materiales en un producto terminado en donde dicha producción es continua, uniforme, en grandes cantidades e integración de los tres elementos del costo (materia prima, mano de obra, gastos indirectos) en un periodo determinado y para conocer su costo unitario se necesita dividir el importe de los tres elementos del costo entre las unidades terminadas. Sus características son:

- a) Varias escalas.
- b) Varios procesos.
- c) Producción continúa.
- d) Mezcla de productos.
- e) Unificación de los elementos del costo.
- f) Periodo determinado en la elaboración.
- g) Su costo se obtienen de dividir el costo total entre las unidades producidas.

2.5.3 Ventajas

- Producción continúa.
- Fabricación estandarizada.
- Costos promediados por centros de operaciones.
- Procesamiento más económico administrativamente.
- Costos estandarizados.

2.5.4 Desventajas

- Condiciones de producción rígidas.
- Control más global.
- Imposible identificar los elementos del costo directo en cada unidad terminada.
- Hay que cuantificar la producción en proceso al final del período y calcular la producción equivalente.

2.5.5 Generalidades

Como se puede observar en la definición de costos por procesos nos marca o desglosa dos grandes generalidades de este procedimiento, las cuales son:

- a) Uno o varios procesos para la transformación
- b) Producción continua en grandes cantidades cabe señalar en este sistema de costos no se puede interrumpir la producción debido a que es a grandes escalas, no se puede conocer el costo unitario hasta el final de cada proceso y este se tomara como inicio de para el siguiente proceso, así mismo es importante controlar la producción en proceso al final del periodo y solo es aplicable a ciertas empresas. (Vázquez, 2014)

2.6 Objetivos

El objetivo de un sistema de costos por procesos es determinar que parte de los materiales directos, de mano de obra directa y de costos indirectos de fabricación se aplica a las unidades terminadas y transferidas y que parte se aplica a las unidades aún en proceso.

Por lo anterior el objetivo último es determinar el costo unitario total para poder determinar los ingresos. (Vázquez, 2014)

2.7 Características

Las características más importantes del procedimiento denominado “procesos productivos” son:

- La producción es continua; en otras palabras, los procesos no se pueden detener, su secuencia es ininterrumpida.
- La producción es uniforme porque siempre se refiere a un solo tipo de productos.
- Las condiciones de transformación son rígidas
- El costo unitario es resultado de un promedio, ya que es difícil determinar la cantidad exacta de los insumos utilizados para la transformación.
- Sustancia de los materiales.
- Es necesario esperar a que concluya el período contable para realizar un corte y conocer el costo total de producción, tanto de las unidades terminadas como de las que están en proceso. (Vázquez, 2014)

CAPITULO III

3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

La investigación se realizara bajo dos aspectos cualitativo y cuantitativo el primero que está dirigido a un análisis de la situación actual en la planta de faenamiento por medio de la observación el cual nos permitirá tener un claro concepto de lo que se está realizando y lo que debemos hacer para cumplir con los objetivos propuestos de la investigación. Aquí se identifica con claridad los procesos en la planta de faenamiento, alcances y limitaciones que son necesarias tomar en cuenta para el desarrollo del modelo. Número de personas involucradas en los procesos.

El segundo aspecto en cambio se refiere a los resultados obtenidos en el trabajo de campo los cuales nos permitieron desarrollar un banco de datos que nos aportó para cumplir con los objetivos planteados en la investigación.

3.1 Métodos

Los métodos de investigación que se utilizaron son: deductivo, inductivo, descriptivo y explicativo

3.1.1 *Deductivo*

Es importante utilizar este método para tener un apoyo que nos permita en primera instancia ver con claridad, el proceso de producción del camal frigorífico.

3.1.2 *Inductivo*

Este método nos permitió identificar los problemas y particularidades del proceso de producción base para desarrollar un aporte al Plan Maestro de la Producción

3.1.3 *Descriptivo*

Se utilizó el método para describir todos los aspectos que afectan a la producción, desde el ingreso de la res, hasta el despacho, valorando en cada etapa, la eficiencia del servicio.

3.1.4 *Explicativo*

Con este método logramos identificar las causas que ocasionan dicho problema por medio de la descripción de todas las actividades que se realizan en la planta de producción; y luego de obtener los resultados de trabajo de campo se realizó una explicación completa de todos los datos obtenidos. (Galvis, 2004)

3.2 Tipo de investigación

Hay varios tipos de investigación y ajustándonos a la naturaleza de la planta donde se realiza la investigación se ha considerado utilizar los dos tipos de investigación enunciados aquí debajo.

3.2.1 *Investigación de Campo*

Resulta ser la más importante en nuestra investigación debido a que la mayor parte de información ha sido recopilada de fuentes primarias es decir en la planta de faenamiento.

3.2.2 *Nivel de investigación*

La investigación requirió un estudio en el lugar de los hechos de una forma directa que permitió identificar de manera detallada el proceso de faenamiento, para establecer cambios en el direccionamiento de sus recursos, encaminado hacia la optimización de los mismos, y por ende su influencia directa en los costos de producción.

3.2.3 *Técnicas e instrumentos de recolección de datos*

3.2.3.1 *Observación:*

Es una técnica fue muy útil porque permitió de una forma directa valorar la situación actual, aquí también archivaremos videos, fotografías que nos ha sido muy útil para documentar información.

3.3 Técnicas de procedimiento para el análisis

3.3.1 *Recolección de la Información*

Para realizar la recolección de datos, se identificó el momento más oportuno y se visitó la planta al igual que se filmó todo el proceso de producción.

3.3.2 *Validación*

Con los resultados, se procedió a generar un modelo basado en software, para poder dar las pautas o recomendaciones a implantarse en el futuro, para una mejor productividad.

3.3.3 *Procesamiento de datos*

- Luego de obtener la información inmediatamente procesamos los datos de manera que nos arroje resultado e informes para lo cual necesitamos lo siguiente:
- Equipo de cómputo (hardware)
- Cronómetro
- Software Promodel V4
- Software de computación Excel
- Impresora
- Hojas de papel

Una vez establecido y cumplido los requerimientos procedimos a realizar varias inspecciones para comprobar que los datos han sido correctamente incluidos.

3.4 Generalidades

El camal frigorífico de Riobamba fue construido durante el periodo comprendido entre el año 1977 al 1979, el cual es dependiente del Ilustre Municipio de Riobamba; tiene su base jurídico y legal en el reglamento que se genera a partir de la “ley de mataderos”, que en su artículo 8 Expedia un decreto supremo No. 502 de 1964 con fecha 10 de Marzo, promulgada en el Registro oficial, No. 221 del 2 de abril de 1964, en donde se establece al Ministerio de Agricultura y Ganadería como el organismo rector, que dicta leyes y regula procedimientos, relacionados con el examen ante y post mortem de los animales que son destinados al consumo humano.

Actualmente, los permisos de funcionamiento y control para la actividades de faenamiento los otorga Agrocalidad, que es la entidad técnica de derecho público, con personería jurídica, patrimonio y fondos propios, desconcentrada, con independencia administrativa, económica, financiera y operativa.

El camal frigorífico tiene un área construida de 2099 m², la estructura es de hormigón armado, posee dos accesos principales y dos accesos secundarios, dentro de la misma se encuentra ubicada la maquinaria necesaria, tales como grúas, sierras, peladoras, en la parte externa a la edificación se hallan los corrales para ganado bovino, ovino, porcino, que son las tres especies que se faenan en la misma; existe el debido control ante y post mortem acorde lo dispuesto como se señaló anteriormente por Agrocalidad.

El área anexa al camal frigorífico denominada de comercialización del ganado, tiene una superficie de 13512 m², posee cerramiento exterior, existe plataformas de recepción y de embarque construidas en hormigón, la superficie construida del área de comercialización es de 580, 5 m² de construcción, aquí es el lugar donde arriban los animales que llegan desde los distintos cantones de la provincia y del país, para la feria de los días viernes y sábados.

Haciendo un poco de historia, el 5 de diciembre del 2013, Agrocalidad clausuró de forma indefinida el camal municipal de Riobamba, debido a que no cumplía con las normas de higiene y salubridad para efectuar el faenamiento. Se procedió en tal sentido a realizar mejoras según la normativa, es así que para el año 2014, se aprueba la reapertura; en la nueva infraestructura se calificó al talento humano y se le proporciono, moderna maquinaria, de esta manera se podrá dar atención a un mayor número de introductores y elevar la cantidad de faenamiento en las líneas de ovinos, bovinos y porcinos, con un tiempo de vida útil de al menos 5 años, teniendo en cuenta que a futuro se pretende la construcción de un nuevo espacio físico fuera de la ciudad, proceso que será tramitado por la Comisión de Ordenamiento Territorial.

3.4.1 *Misión*

Servir con eficiencia y responsabilidad a la ciudadanía Riobambeña, mediante el faenamiento que es nuestra razón de ser, procurando en todo momento el bienestar y progreso de la comunidad y el desarrollo productivo de nuestra ciudad.

3.4.2 *Visión*

Ser una unidad proveedora de servicio, que brinde calidad y calidez; contando para ello cuenta con una unidad de faenamiento con tecnología de punta; mediante la aportación de personal altamente calificados y capacitados.

3.4.3 *Políticas de la organización*

- Trabajar en equipo para lograr los objetivos institucionales del GAD Municipal Riobamba
- Satisfacer las expectativas y necesidades de los clientes internos y externos.

- Cumplir con las exigencias de nuestros clientes
- Promover el desarrollo del recurso humano.
- Optimizar los recursos de la planta de faenamiento del camal frigorífico de Riobamba
- Incentivar el mejoramiento continuo
- Renovar y actualizar permanentemente los conocimientos del personal.

3.4.4 *Valores de la organización*

- **Respeto:** a los clientes internos y externos y fundamentalmente a nuestros usuarios del servicio.
- **Puntualidad:** dando importancia a este aspecto básico de nuestra empresa pública
- **Responsabilidad:** en el servicio que brindamos y en todas las actividades.
- **Honestidad:** para cada uno de los actos.
- **Solidaridad:** con los miembros del camal frigorífico lo que resultará en mejor compañerismo, ayuda, confianza, consideración y comunicación.
- **Ética:** en todo aspecto, de quienes forman parte del camal frigorífico
- **Lealtad:** para con la el GAD y nuestra unidad productora, siempre se actuara en función de las causas legítimas.

3.4.5 *Expectativas de los clientes internos*

- Motivar al personal para el cumplimiento por objetivos.

- Capacitación permanente de todo el recurso humano
- Motivar al personal en casos de laborar en fechas especiales
- Mejorar la imagen y presentación del personal con el debido equipamiento
- Planificar la rotación del personal para el cumplimiento de labores
- Mejorar la comunicación interna de todo el personal
- Dotar de recursos materiales y herramientas para realizar mejor el trabajo
- Reuniones periódicas para seguimiento y evaluación de trabajo, resultados y planificación operativa.

3.4.6 *Expectativas de los clientes externos*

- Que los trabajadores y colaboradores traten con respeto a los usuarios.
- Que la planta de faenamiento cumpla con la debida asepsia
- Que los requerimientos de atención siempre sean atendidos

Sociedad

- Participación activa en la comunidad
- Desarrollo como institución para el crecimiento local.
- Ayuda social

3.5 Análisis organizacional

3.5.1 Factores internos

3.5.1.1 Debilidades:

- No existe un sistema informático adecuado
- Incumplimiento de disposiciones internas
- Falta de capacitación continua a los trabajadores
- Falta de un canal de comunicación a usuarios o clientes
- Indisposición de algunos empleado hacia el mejoramiento continuo

3.5.1.2 Fortalezas:

- Posición de Mercado, Monopolio local del servicio
- Prestigio institucional
- Área de trabajo modernizada
- Personal muy hábil en las tareas en las cuales se desempeña

3.6 Análisis del entorno

3.6.1 Oportunidades

- Financiamiento para renovación de la planta de faenamiento

- Proyectos de inversión en la industria agropecuaria
- Buenas relaciones con autoridades locales y nacionales.

3.6.2 Amenazas

- Crisis económica
- Precio a la baja del ganado bovino
- Competencia desleal de los camales clandestinos
- Ingreso ilegal de carne a través de las fronteras
- Vías en mal estado para el adecuado traslado de los animales

CAPÍTULO IV

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Descripción situación actual

4.1.1 *Análisis de la Demanda*

Se considera a la demanda como el paso inicial en la planificación de la producción tanto a largo, mediano y corto plazo, pues permitirá determinar necesidades futuras, ya que en base a predicciones se elaboran planes para satisfacer la gran mayoría de los consumidores

La demanda del servicio de faenamiento se toma de los registros del camal frigorífico municipal de Riobamba, en base a los registros existentes de los ingresos provenientes del faenamiento de reses a partir del año 2012, cabe indicar que en la fase de la implementación ocurrida en el año 2014. Se ha realizado una imputación de datos, siguiendo la tendencia, y aplicando métodos matemáticos que permitan estimar los datos faltantes, de los expuestos a continuación tenemos la siguiente tabla de datos históricos.

**Tabla 1-4 Comportamiento histórico de la demanda
de desposte de ganado bovino.**

PERIODO (MESES)	2012	2013	2014	2015	2016
Enero	2456	2564	2908	3672	3649
Febrero	2762	2761	2978	3572	3984
Marzo	2361	2675	3091	3546	0
Abril	2987	2736	3128	3765	
Mayo	2098	2341	3412	3584	
Junio	2987	2987	3214	3645	
Julio	2765	2531	3672	3765	
Agosto	2089	2987	3712	3564	
Septiembre	2631	2985	3712	3764	
Octubre	2561	2918	3451	3459	
Noviembre	2345	2819	3342	3874	
Diciembre	2323	3098	3461	3409	
	25697	27485	33278	36336	

Elaborado por: José Soria, 2016.

Tabla 2-4 Comportamiento histórico ganado porcino

PERIODO (MESES)	2012	2013	2014	2015	2016
Enero	393	427	430	497	463
Febrero	403	403	412	412	478
Marzo	440	473	483	550	415
Abril	396	429	432	499	
Mayo	412	446	452	519	
Junio	392	425	432	499	
Julio	396	429	432	499	
Agosto	433	466	466	533	
Septiembre	410	443	452	518	
Octubre	410	444	462	529	
Noviembre	425	459	466	533	
Diciembre	430	463	466	533	
	4085	4385			

Elaborado por: José Soria, 2016.

Tabla 3-4 Comportamiento histórico desposte de ganado ovino

PERIODO (MESES)	2012	2013	2014	2015	2016
Enero	295	320	323	373	348
Febrero	302	302	309	309	359
Marzo	330	355	363	413	311
Abril	297	322	324	374	
Mayo	309	334	339	389	
Junio	294	319	324	374	
Julio	297	322	324	374	
Agosto	325	350	350	400	
Septiembre	307	332	339	389	
Octubre	308	333	347	397	
Noviembre	319	344	350	400	
Diciembre	322	347	350	400	
	3064	3289	3341	3791	

Elaborado por: José Soria, 2016.

En las tablas se observa la serie histórica del número de registros mensuales por concepto de faenamiento de los tres tipos de ganado, los mismos que sirven para la proyección y determinación del pronóstico de la demanda, base de la planificación de la producción, con la finalidad de optimizar y planificar los recursos que intervienen en el proceso.

4.1.2 Métodos de proyección de la Demanda

Para pronosticar la demanda para el año 2017, se usó las técnicas de pronósticos estadísticos, comúnmente utilizados en la administración de sistemas de producción, ya que en base a ellos, se efectúa la toma de decisiones a fin de establecer una planificación muy cercana a la realidad. Para la proyección de la demanda se aplicó los cuatro métodos más utilizados en la determinación de pronósticos como son; promedio, desviación estándar, regresión lineal, regresión logarítmica y percentiles, valiéndonos del Excel para facilitar los cálculos.

En el caso analizado, para la proyección de la demanda se tiene:

Promedio

$$\bar{x} = \frac{a1 * a2 * a3 + \dots}{n}$$

Regresión lineal, aplicando la siguiente expresión matemática

$$A = \frac{n(\sum X'Y) - (\sum X') * (\sum Y)}{n(\sum X'^2) - (\sum X')^2}$$

$$B = \bar{Y} - A\bar{X'}$$

Regresión lineal logarítmica

$$Y = A * \ln(x) + b$$

$$P_k = k(n+1)/100.$$

De acuerdo a lo expuesto tenemos entonces
los siguientes resultados:

Tabla 4-4 Proyección mensual de la demanda de reses a ser faenadas en el Camal frigorífico.

PERIODO (MESES)	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTANDAR	COEFICIENTE R^2	Lineal	Logaritmica	Percentil
Enero	3049,80	582,00	0,90	4098	3678,29	2784,16
Febrero	3211,40	544,57	0,89	4187,9	3738,91	2900,24
Marzo	2388,60	1265,33	0,17	1395,3	3818,01	2561,96
Abril	3154,00	438,41	0,64	4108,1	3819,66	3019,43
Mayo	2858,75	748,08	0,91	4793,9	3640,27	2587,33
Junio	3208,25	310,21	0,84	3978,6	4012,49	3039,21
Julio	3183,25	626,54	0,73	4632,6	3983,38	2973,61
Agosto	3088,00	735,79	0,82	4890,5	4261,05	3119,71
Septiembre	3273,00	556,45	0,92	4717,1	4159,11	3152,21
Octubre	3097,25	438,06	0,90	4226,7	3801,70	3040,59
Noviembre	3095,00	659,93	1,00	4883,5	4162,00	2939,29
Diciembre	3072,75	524,90	0,79	4340,1	4017,47	3169,53
	36680,05			50252,3	43414,0524	35287,27

Elaborado por: José Soria, 2016.

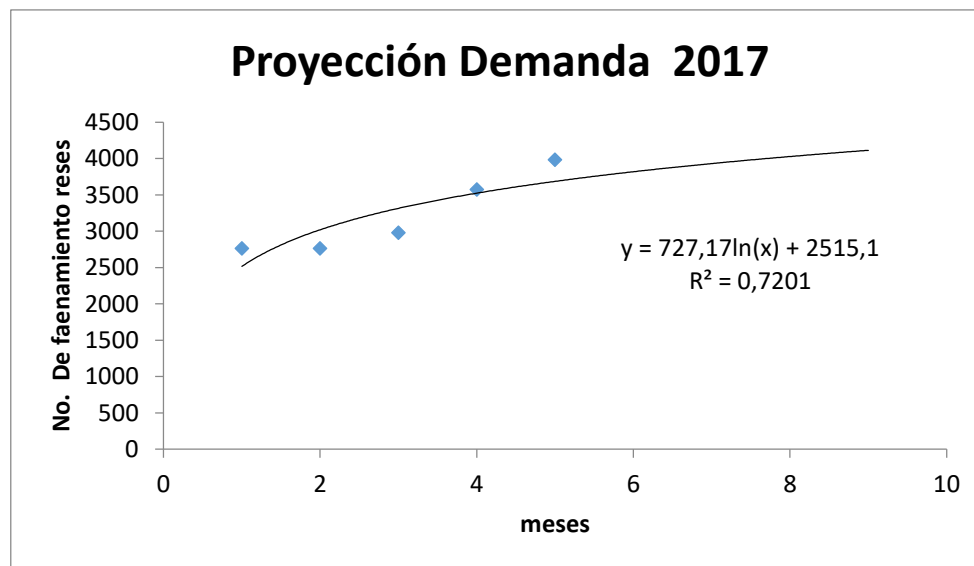


Gráfico 1-4 Proyección de la demanda de reses para el 2017

Elaborado por: José Soria, 2016.

En la tabla 4-4 se observa la proyección mensual de la demanda de reses el cual permite de esta manera, tener un referente en cuanto las necesidades futuras de faenamiento por meses,

lo cual puede ser llevado a semanas y días, para elaborar el plan maestro de producción, tomando en cuenta las etapas del proceso de faenamiento, sus intrínsecas relaciones y particularidades.

Tabla 5-4 Proyección de las necesidades futura para el ganado porcino, año 2017

PERIODO (MESES)	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTANDAR	COEFICIENTE R ²	Lineal	Logaritmica	Percentil
Enero	442,00	39,34	0,71	505,00	1460	470
Febrero	421,53	32,05	0,62	469,33	1348	425
Marzo	472,33	51,20	0,01	480,33	1461	497
Abril	439,00	43,29	0,87	548,67	190	459
Mayo	457,33	44,68	0,89	571,67	206	479
Junio	437,17	44,82	0,89	551,97	447	459
Julio	439,00	43,29	0,87	548,67	112	459
Agosto	474,33	41,94	0,85	579,33	51	493
Septiembre	455,67	45,53	0,90	572,80	150	478
Octubre	461,33	49,98	0,94	592,47	167	489
Noviembre	470,67	44,96	0,89	585,93	224	493
Diciembre	473,00	43,29	0,87	582,67	200	493
	5443,37			6588,833333	6016,8847	5693,33333

Elaborado por: José Soria, 2016.

Con el uso del método de proyección por percentiles, se consigue, la proyección de la demanda, para cada mes del año 2017, la misma que es el punto de partida del plan maestro, base de la planificación de la capacidad de producción

Tabla 6-4 Proyección de las necesidades futuras para el ganado ovino, año 2017

PERIODO (MESES)	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTANDAR	COEFICIENTE R ²	Lineal	Logaritmica	Percentil
Enero	331,50	29,51	0,71	379	1460	353
Febrero	316,15	24,03	0,62	352	1348	319
Marzo	354,25	38,40	0,01	360	1461	373
Abril	329,25	32,47	0,87	412	190	344
Mayo	343,00	33,51	0,89	429	206	359
Junio	327,88	33,62	0,89	414	447	344
Julio	329,25	32,47	0,87	412	112	344
Agosto	355,75	31,46	0,85	435	51	370
Septiembre	341,75	34,15	0,90	430	150	359
Octubre	346,00	37,48	0,94	444	167	367
Noviembre	353,00	33,72	0,89	439	224	370
Diciembre	354,75	32,47	0,87	437	200	370
	4082,53			4941,625	6016,8847	4270

Elaborado por: José Soria, 2016.

Tabla 7-4 Proyecciones de faenamiento según tipo de ganado año 2017

Meses	Ene	Feb	Mar	Ab	May	Jun	Jul	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Proyección Bovinos (Unid.)	2784	2900	2562	3019	2587	3039	2974	3120	3152	3041	2939	3170
Proyección porcinos (Unid.)	470	425	497	459	479	459	459	493	478	489	493	493
Proyección ovinos (Unid.)	353	319	373	344	359	344	344	370	359	367	370	370

Elaborado por: José Soria, 2016.

4.2 Descripción del Proceso Productivo - Ganado Bovino.

a) *Recepción del bovino*

El ganado llega a las instalaciones del camal frigorífico de Riobamba en vehículos facultados para el transporte de los animales y siempre asistidos de la documentación legal la misma que indica el propietario del ganado, su origen y clase, complementariamente el certificado de vacunación sanitaria propiamente autorizada por el MAGAP.

b) *Identificación.*

Paulatinamente los animales son trasladados hacia una área de reconocimiento, para proceder a su identificación con una marca a nivel del dorso con pintura indeleble, allí constaran las iniciales del propietario o a su vez el número de orden de faena correspondiente.

c) *Corrales de aparte y espera*

Una vez señalado el ganado, es separado por especies y lotes. También se separan los animales de propiedad de terceros los que se denominan animales de faena de servicio, todos estos reposan en corrales habilitados con agua, con el fin de proporcionar el descanso digestivo y

corporal hasta el instante de su faenamiento, el cual siempre debe ser antes de 24 Hrs, previo al faenamiento.

d) *Inspección sanitaria ante-mortem*

Aquí se detecta posibles enfermedades en los animales y permite seleccionar las reses aptas para el sacrificio. Esta actividad la realiza un trabajador de inspección que es una persona calificada para tal labor, se cerciora que el animal cumpla principalmente con las siguientes características: Sostenerse en sus cuatro miembros, caminar normalmente y que tengan las fosas nasales húmedas y frescas, así mismo no presente heridas, ni tumoraciones a nivel de la piel.

e) *Manga*

Las reses son transportadas través de la manga de conducción, esto mediante arreo efectuado por una persona auxiliada de un tábano eléctrico, los animales durante su recorrido reciben pequeños chorros de agua fría sobre sus lomos mediante un sistema de tubería perforada para retirar algunas impurezas adheridas a su piel, aminorar el estrés y posibilitar la concentración de sangre en los grandes vasos sanguíneos lo cual favorece una sangría apropiada y mayor preservación de la carne.

f) *Aturdimiento*

Para efecto de la insensibilización, el ganado entra al cajón de aturdimiento a través de un pasillo que los conduce desde los corrales, esta operación se lleva a cabo aplicando una pistola neumática un golpe de noqueo con bala cautiva, como resultado, de lo mencionado, las reses quedan completamente abatidas al piso.

g) Izado

Esto se consigue colocando un grillete en la pata izquierda y elevando el conjunto (grillete-animal), con la ayuda de un tecla eléctrica accionado por botones.



Figura 1-4 Izado y degüelle bovinos

Elaborado por: José Soria, 2016.

Esta labor se realiza con el animal suspendido en el aire, donde es incrustando un cuchillo en la yugular para provocar el desangre y la muerte del animal por paro cardíaco, luego se corta manualmente la zona ventral del cuello con la ayuda de un cuchillo logrando separar la cabeza del cuerpo, en esta etapa se recoge la sangre que se utilizara como materia prima para producción de harinas para la elaboración de balanceados.

h) Transferencia

Consiste en hacer correr al animal colgado de una polea móvil hacia la riel, que forma parte del sistema de transporte aéreo, en un espacio relativamente corto.



Figura 2-4 Transferencia bovinos
Elaborado por: José Soria, 2016.

i) Pre-descuerado

Empieza por la disociación de las extremidades posteriores; se da la separación del cuero aglutinado al garrón posterior derecho, esto a nivel de toda la pierna, una vez dada su remoción el operador engancha a la res con una polea móvil y con la ayuda de un tacle eléctrico esta es colocada en el riel de suspensión, análoga a esta actividad se hace con la extremidad posterior izquierda.



Figura 3-4 Predescuerado bovinos
Elaborado por: José Soria, 2016.

En el mismo proceso por la parte baja se cortan las manos, los mismos que son almacenados momentáneamente al igual que la cabeza y luego pasan ser retirados por un operario encargado del transporte de estos órganos. Este proceso concluye en el desollado de flancos (remoción del cuero parcialmente en ambos lados del animal y numeración de la res).

j) *Descuerado*

Consiste en la extracción de la piel del animal, la cual se saca en forma mecánica (tensión), ayudado esto con cuchillos por los operarios quienes tratan en lo posible de no dañar la piel. Una vez que ha sido extraído el cuero, este pasa a la etapa de almacenamiento.



Figura 4-4 Descuerado bovinos
Elaborado por: José Soria, 2016.

k) *Eviscerado*

Para su efecto, con un cuchillo se hace incisión en la línea blanca del pecho y se introduce una sierra eléctrica, para cortar los huesos del esternón y facilitar la extracción de vísceras abdominales y torácicas del animal (Aparato digestivo, respiratorio y reproductivo entre otros).



Figura 5-4 Eviscerado bovinos
Elaborado por: José Soria, 2016.

l) Inspección de vísceras

Esta actividad consiste en examinar las partes más vulnerables del animal donde a menudo se pueden visualizar afecciones, que permiten identificar, por consiguiente si la carne es apta para el consumo humano o debe ser decomisada y dar aviso a Agrocalidad, para el consiguiente seguimiento del origen del problema.



Figura 6-4 Inspección de vísceras bovinos
Elaborado por: José Soria, 2016.

m) Limpieza de vísceras

Las guatas y tripas son enviadas a sala de vísceras verdes, para su limpieza, en esta sala sólo se utiliza agua de lavado. Las guatas se separan de las tripas, el contenido ruminal, los sólidos y materia que sale del proceso de limpieza se recoge y se conduce mediante canaletas hasta el estaque de recepción, para su tratamiento.

Las tripas se limpian, se acondicionan con sal y se guardan.

Las vísceras rojas; riñones corazón, pulmones, también se procesan se limpian y se guardan. Todas las partes sólidas decomisadas y/o no comestibles se depositan en contenedores, para su despacho a la planta de harina de sangre. La harina obtenida es materia prima para la elaboración de balanceados.

Es así que entre los subproductos comestibles que se obtienen del bovino tenemos:

Hígado, corazón, chunchules, guatas y otros.

n) División del canal

El corte del canal con sierra eléctrica se realiza desde una plataforma elevadora, la cual se puede graduar mediante un dispositivo accionado a un pedal hasta la altura óptima para el trabajo. El operador con la ayuda de la sierra circular reversible desplazada de arriba a abajo a lo largo de su línea media dorsal cortando en dos mitades la canal.



Figura 7-4 División de canales bovino

Elaborado por: José Soria, 2016.

o) Lavado de canales

Consiste en lavar los canales con chorros de agua a presión, lo cual permiten retirar la suciedad que haya podido impregnarse en los canales durante el proceso de faenamiento y quedando en condiciones de ser llevados al cuarto de oreo.



Figura 8-4 lavado de canales bovinos

Elaborado por: José Soria, 2016.

p) Inspección sanitaria post-mortem

Se realiza la inspección sanitaria por parte del médico veterinario, oficial inspector del camal frigorífico a fin de garantizar la inocuidad de la carne. La verificación se da a nivel de los ganglios linfáticos de la res (o carcaza) y de los hígados del animal, a fin de detectar enfermedades como la hidatidosis, tuberculosis, pseudotuberculosis, que son las más comunes en esta zona y que pueden ser motivo de decomiso (carne no apta para consumo humano y que inmediatamente son incinerados).

q) Cuarto de oreo

En el cuarto de oreo se almacenan los canales previamente sellados resultantes del procesamiento del ganado, los cuales deben permanecer en estos hasta haber disminuido su temperatura a menos de 7°C.



Figura 9-4 Oreo bovino

Elaborado por: José Soria, 2016.

r) Salida del canal del cuarto de oreo

Una vez culminado su reposo el canal es transferido al siguiente proceso previo a esto se debe asegurar que la carne no haya sufrido ninguna alteración.

s) Pesaje del canal

Normalmente se realiza en una báscula aérea debido a que no se necesita de una báscula magna, ya que los canales para ser pesados antes deben ser cuarteados.

t) Despacho

El despacho de los productos resultantes del faenamiento del ganado siempre debe hacerse con la mejor higiene, los canales son transferidos hacia los exteriores del cuarto de oreo y allí son embarcados hacia los vehículos contenedores para su respectiva distribución en diferentes puntos de venta.

4.2.1 Descripción de actividades en el faenamiento del ganado bovino.

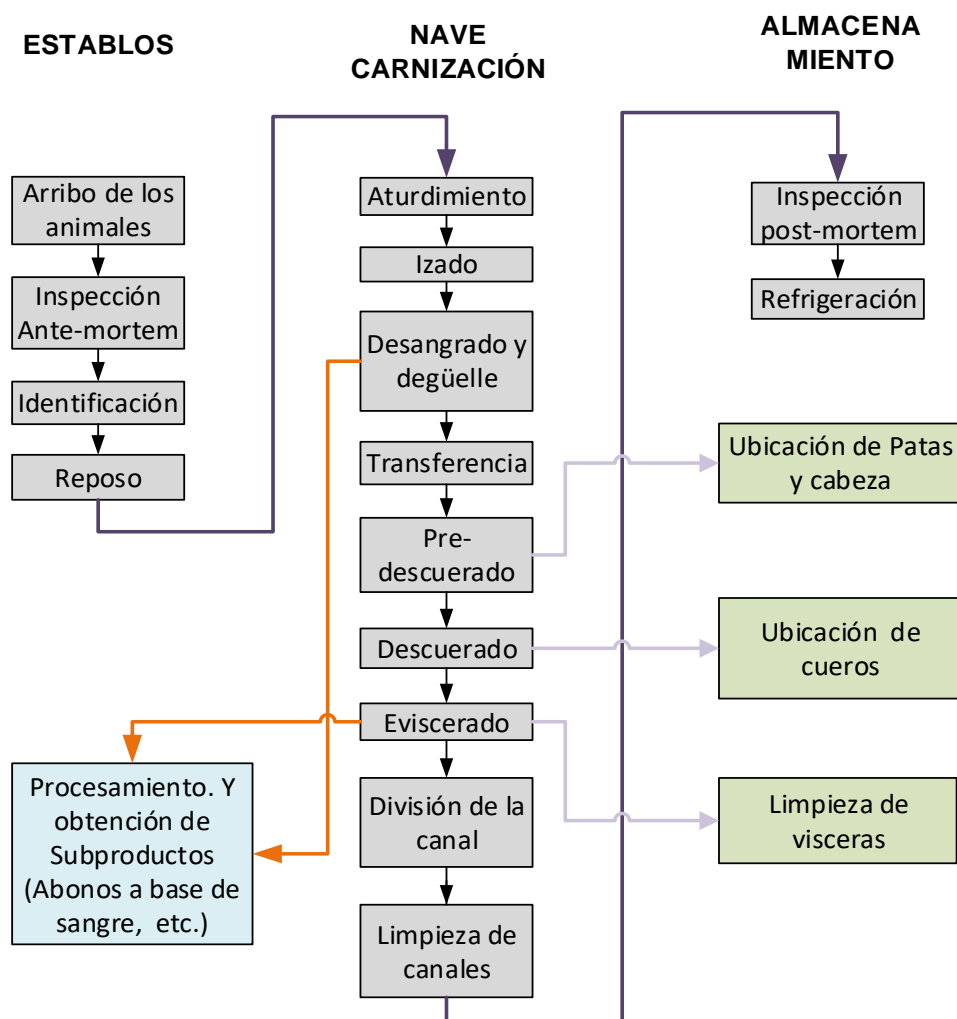


Figura 10-4 Cursograma sinóptico del proceso de faenamiento bovinos

Elaborado por: José Soria, 2016.

En la figura 1-3 se observa en manera resumida el proceso de faenamiento de ganado bovino, el mismo que empieza desde el arribo y termina en la limpieza de vísceras, por lo que pasando por los distintos procesos ya descritos, tenemos una identificación de 15 principales procesos directos y cuatro procesos complementarios.

Diagrama de flujo de procesos del faenamiento del ganado Bovino

Cursograma Analítico		Materiales/Operarios/Equipos			
Diagrama N° 1	Hoja N° 1	Resumen			
Sujeto del diagrama: Ganado Bovino	Actividad	Actual	Propuesto	Economía	
Actividad: Procesamiento de la carne de res	Operación O	38			
	Inspección □	9			
	Transporte →	13			
Empezado en: Aturdimiento	Demora D	14			
Terminado en: Almacenamiento de canales	Almacenamiento ▽	—			
Método: Actual /-Propuesto	Distancia (metros)	32,76			
Lugar: Línea de faenamiento	Tiempo (minutos)	15,16			
Operario (s)= 9	Costo				
	Mano de Obra				
Fecha: 20/ 05 /2013	Material				
	Total				

Descripción del elemento			Distancia (m)	Símbolos					Observaciones
				O	□	→	D	▽	
Insensibilización o Aturdimiento			0,00						
Subirse a la plataforma, colocarse en la altura adecuada, abrir la compuerta de entrada.									
Esperar que ingrese el ganado al cajón									Reses
Cerrar la puerta de entrada, acomodar y accionar la pistola neumática sobre la cabeza del animal.									
Subir la compuerta de salida integrada a la plataforma.									
Descender hasta el área de izado.									
Izado			1,80						
Accionar freno y tomar dos troles.									
Colocar el grillete en el gancho de la grúa.									
Sujetar la pata izquierda de la res abatida al piso.									
Señalar la cabeza y patas del animal.									Con pintura indeleble (5 ml/ Res)
E levar a la res.									Mediante un diferencial.
Desangrado y degüelle.			2,95						
Aflar el cuchillo.									Mediante una chaira.
Incisión del cuchillo y desangre del animal.									
Corte de la cabeza.									
Arrojar al piso y patearla.									
Cortar patas superiores.									
Transferencia de patas.									
Guiados troles a su lugar									

Figura 11-4 Diagrama de flujo de procesos de faenamiento de ganado bobino parte 1
Elaborado por: José Soria, 2016.

<u>Diagrama de flujo de procesos del faenamiento del ganado Bovino</u>									
Cursograma Analítico					Materiales/Operarios/Equipos				
Transferencia.			3,00						
Retirar freno y recorrer la res suspendida en el riel de sangría hasta el siguiente proceso.									Meciente una polea móvil.
Pre-descuerado.			1,79						
Halar el freno.									Meciente una cuerda.
Cortar y retirar la extremidad derecha y arrojaria a la rampa metálica.									
Descuerado el muslo derecho.									
Colocar el gancho en el ganón derecho.									
Izar la res por el lado derecho.									Meciente unguinche eléctrico.
Liberar, cortar la extremidad izquierda y arrojaria a la rampa metálica									Auxiliado de un cuchillo.
Aflar cuchillo									Meciente una chaira.
Descuerado el muslo izquierdo.									
Colocar el gancho en el ganón izquierdo.									
Izar la extremidad izquierda.									Meciente unguinche eléctrico.
Retirar freno y transferir a la res.									
Producir un corte en la parte del esternón.									
Aflar el cuchillo.									Meciente una chaira.
Descuerado de los flancos; derecho e izquierdo.									
Numerar a la res.									Con pintura indeleble.
Señalar carcaza izquierda.									Meciente un corte en el esternón.
Pre-descuerado Final (Muslos Superiores).									Meciente un corte en el esternón.
Señalar carcaza derecha.									
Transferir a la res.									Meciente poleas móviles
Descuerado.			2,94						
Sujetar el ganón inferior derecho y fijar cadenas									Meciente una cadena sujeta al

Figura 12-4 Diagrama de flujo de procesos de faenamiento de ganado bobino parte
 Elaborado por: José Soria, 2016.

Diagrama de flujo de procesos del faenamiento del ganado Bovino									
Cursograma Analítico					Materiales/Operarios/Equipos				
Producir un corte de abertura en el esternón.									Mediante la sierra eléctrica.
Desplazarse y subir las gradas posteriores.									
Realizar una abertura en el dorso.									Mediante la sierra eléctrica.
Subir otra grada.									
Seccionar el musculo del ano.									Auxiliado de un cuchillo.
Accionar el manubrio y descender a la res.									
Extraer las vísceras.									Mediante unos carros apropiados.
Aflar cuchillo.									Mediante una chaira.
División de canales.									
Halar el freno.									
E llevar la plataforma y tomar la sierra eléctrica.									
Colocarse en posición a la res.									Mediante el esparrancador.
Realizar un corte de amiba hacia abajo.									Mediante la sierra eléctrica.
Soltar el esparrancador.									
Transferir.									
Lavado de canales									
E mpujar las carcasas de la res.									
Recoger la manguera, abrir válvula y Lavar las carcasas.									Mediante un chorro de agua a presión.
Inspección sanitaria post-mortem.									
Observar la calidad de la carne.									
Coloca un sello de garantía para su consumo.									se marca un logo de la institución con pintura indeleble.
Cuarto de oreo.									
Transferir y almacenar los canales al cuarto de oreo.									

Figura 13-4 Diagrama de flujo de procesos de faenamiento de ganado bobino parte 3

Elaborado por: José Soria, 2016.

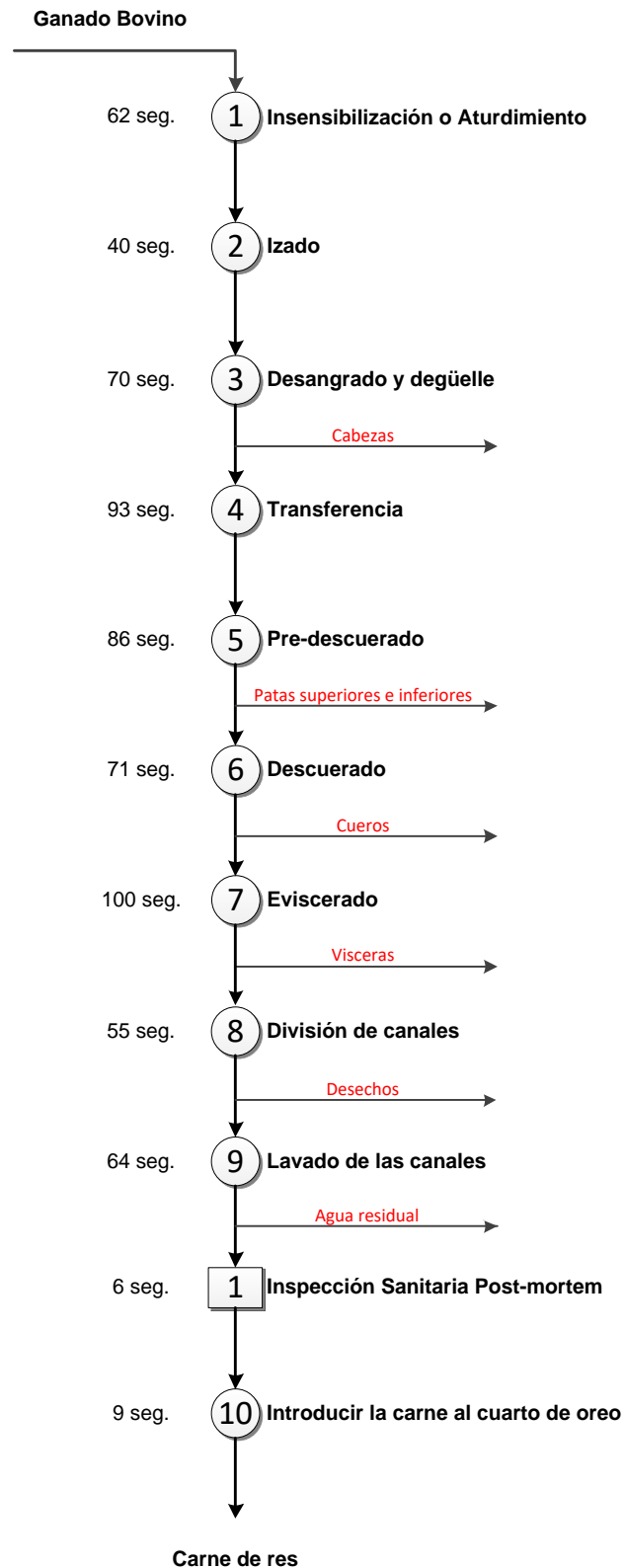


Figura 14-4 Diagrama del tiempo estándar ganado bovino

Elaborado por: José Soria, 2016.

La gráfica muestra la secuencia lógica de todas las operaciones, inspecciones, y los tiempos estándar, desde el ingreso del bovino hasta la entrega del canal al cuarto de oreo.

4.2.2 *Tiempo tipo o estándar*

Este es el tiempo que requiere un operario calificado y capacitado trabajando a un paso normal para realizar la operación y está determinado de la siguiente manera:

$$TS = TB + TB*(\text{Suplementos por descanso}).$$

Los tiempos por suplementos se obtienen de la siguiente manera.

$$\text{Tiempo por suplemento} = TB * \left(\frac{\sum \text{Suplementos}}{100} \right)$$

Dónde:

TS = tiempo estándar

TB= tiempo básico o normal.

Los suplementos vienen a ser el porcentaje de concesión que es de acuerdo a los factores que intervienen en cada operación.

4.2.3 *Suplementos de tiempo*

Un suplemento es el tiempo pertinente que se concede al trabajador, con el objeto de compensar los retrasos, las demoras y elementos contingentes que son partes regulares de la tarea.

El siguiente cuadro indica los tipos de suplementos más comunes que se presentan en las actividades laborales y estos deben enfatizarse para tratar de reducirlos al máximo posible mediante el estudio adecuado.

Tabla 8-4 Determinación del tiempo estándar ganado bobino

	MEDICIÓN DEL TRABAJO CAMAL RIOBAMBA									
	Izado	Desangrado	Transferencia	Pre-descuerado	Descuerado	Eviscerado	División de Canales	Lavado de Canales	Inspección Sanitaria	Refrigeración
	32	59,45	78,18	73,17	60,53	83,1	46,69	53,36	7,93	7,91
	30	59,46	78,11	73,18	60,64	82,9	46,83	53,35	7,93	8,01
	36	59,37	78,15	73,25	60,62	82,69	46,8	53,42	7,78	7,9
	35	59,32	78,16	73,26	60,42	82,63	46,84	53,68	7,8	7,85
	34	59,47	78,2	73,24	60,53	82,91	46,79	53,51	7,94	7,99
	35	59,49	78,12	73,24	60,51	82,54	46,71	53,69	8,07	7,91
	33	59,64	78,18	73,21	60,46	82,59	46,79	53,45	8,02	7,83
	33	59,73	78,14	73,19	60,46	83,16	46,7	53,51	7,84	8,01
35	59,46	78,15	73,23	60,57	82,93	46,8	53,51	8,06	7,99	
35	59,49	78,13	73,24	60,38	82,67	46,84	53,52	7,97	7,94	
Tp = Tiempo promedio	33,8	59,488	78,152	73,221	60,512	82,812	46,779	53,5	7,934	7,934
% Vt = Valoración Trabajador	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
TN = Tp * % Vt	33,8	59,488	78,152	73,221	60,512	82,812	46,779	53,5	7,934	7,934
% TS = % tiempo Suplementario	21%	17%	19%	18%	17,00%	21,00%	18,00%	20,00%	0,21	0,21
Testandar =TN(1+% TS)	40,90	69,60	93,00	86,40	70,80	100,20	55,20	64,20	9,60	9,60
Tc = Tiempo de ciclo	599,50									

Elaborado por: José Soria, 2016.

Como se observa, se ha logrado determinar los tiempos estándar de las etapas del proceso de faenamiento, lo cual es útil, a fin de sugerir mejoras en el proceso y optimizar la productividad.

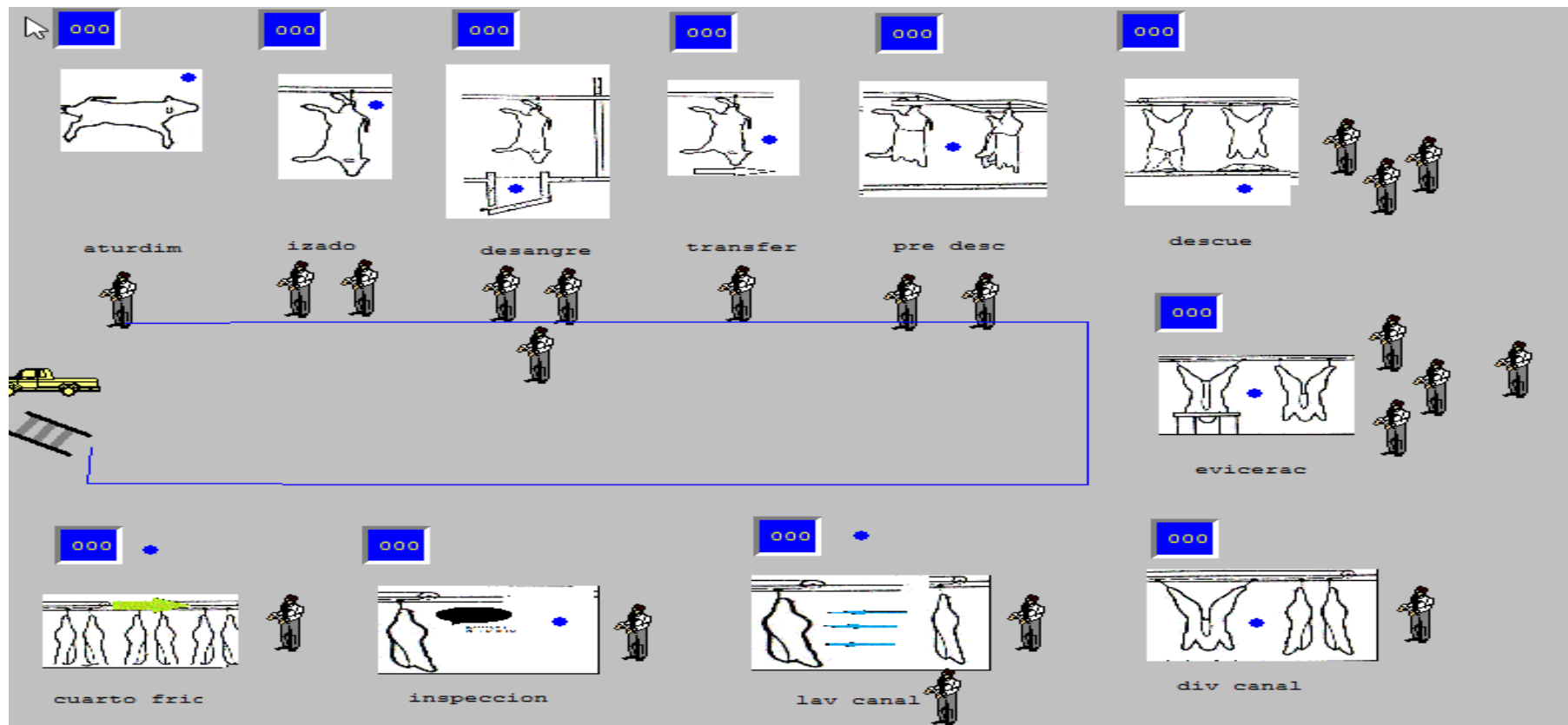


Figura 15-4 Modelo de la planta faenamiento ganado bobino en promodel

Elaborado por: José Soria, 2016.

En la Figura se muestra el modelo realizado en Promodel V4, software utilizado, para simular la producción, en el mismo se hizo uso de los tiempos estándar obtenidos; este software permite realizar variaciones en cuanto al ritmo de producción, es decir el ritmo de ingreso de las reses a ser faenadas, lo que facilita entender el comportamiento de las etapas del proceso o estaciones de trabajo.

4.2.4 *Determinación de la capacidad de producción*

Para determinar la capacidad de producción, en una estructura productiva dada, es fundamental efectuar análisis con base en el tiempo estándar, al igual que con las capacidades físicas de cada uno de los equipos. Hay que recordar que personas y equipos, conforman las estaciones de trabajo, que en definitiva son las etapas del proceso. La determinación de la capacidad de producción, se la realiza al generar un modelo de simulación dentro del software Promodel V4, el cual usa un sistema de programación gráfico, donde se introducen las estaciones de trabajo (locations), material a ser procesado (entities), ruta a seguir (path networks), tiempos de procesamiento (processing), frecuencia de ingreso del material a ser procesado (arrivals), y dependiendo de las necesidades pueden ser introducidos otros tipos de datos. Anexo 1.

4.2.5 *Capacidad de producción utilizada en función de la estacionalidad*

Una vez determinada la demanda histórica mensual, es preciso determinar cómo será distribuida la capacidad de producción del servicio semanalmente, ya que para la provisión del mismo, la unidad productiva tiene un comportamiento diferente cada día de la semana, especialmente los días anteriores a los días de feria en la localidad que son miércoles (media feria) y sábado (feria grande), donde se faena distinto número de reses. Para los casos se realizó mediante una observación directa, la medición pertinente y con la ayuda de Promodel se determinó la capacidad de producción máxima o a ritmo alto, que puede tener la planta de faenamiento de ganado bovino.

4.2.5.1 *Comportamiento de la planta de faenamiento a ritmo alto*

Los días martes y viernes, son días en las que se experimenta mayor capacidad de servicio de faenamiento, mientras que en los otros días es decir lunes, miércoles y jueves es bajo, lo que permite concluir que en estos días se subutiliza la capacidad de la planta.

Al efectuar un análisis respecto de la capacidad de la planta de faenamiento, efectuando varias corridas en el promodel, pero con distintos ritmos de ingreso, se pudo determinar que en 8 horas de labores se pueden procesar 260 reses, como máximo, esto basado en los tiempos estándar, es decir sin sobre esforzar a los trabajadores, como se puede apreciar en la figura 4-7, las barras verdes indican el

porcentaje de utilización de cada una de las estaciones mientras las franjas azules el porcentaje vacío o libre, de cada una de ellas, se puede acotar también que un número mayor de reses prácticamente bloquearía varias estaciones de trabajo.

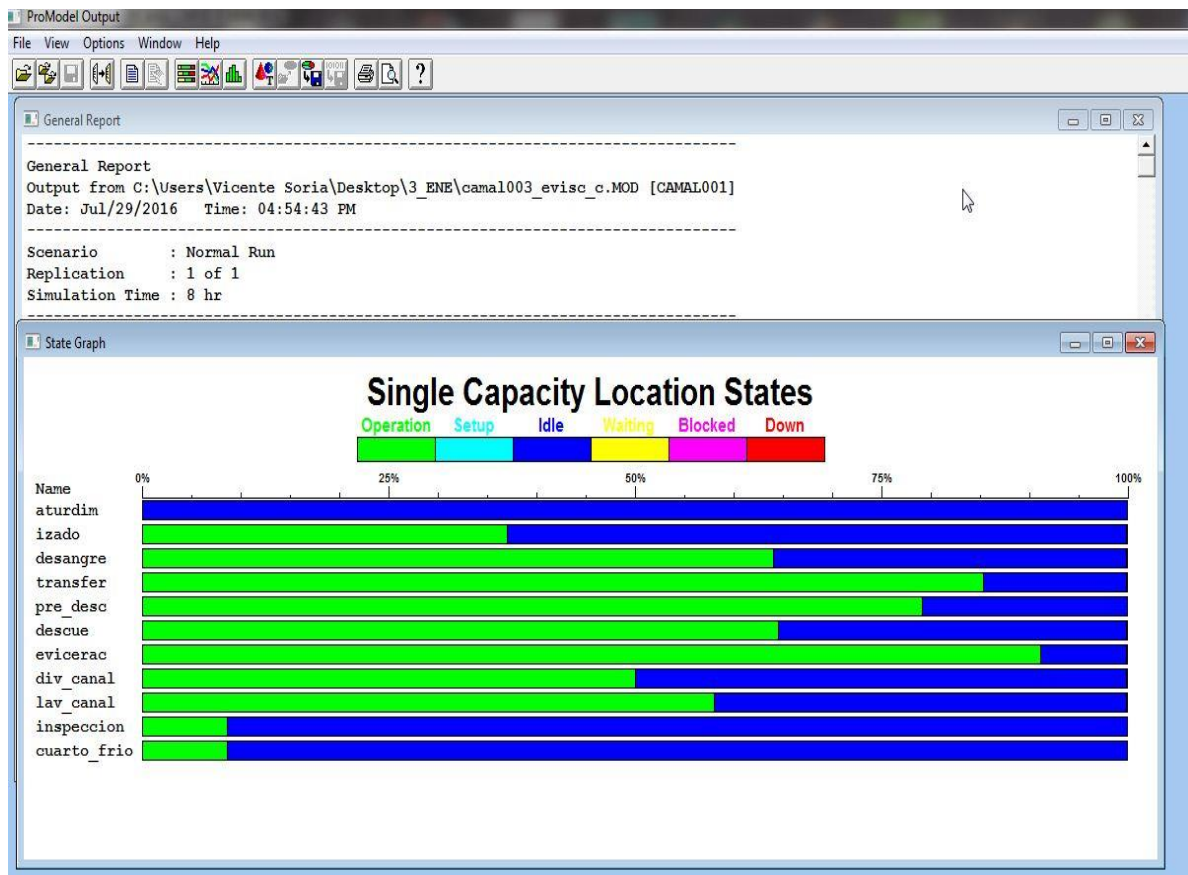


Figura 16-4 Resultado grafico de la planta con 260 reses en 8 horas
Elaborado por: José Soria, 2016.

ProModel Output

File View Options Window Help

General Report

General Report
Output from C:\Users\Vicente Soria\Desktop\3_ENE\camal003_evisc_c.MOD [CAMAL001]
Date: Jul/29/2016 Time: 04:54:43 PM

Scenario : Normal Run
Replication : 1 of 1
Simulation Time : 8 hr

LOCATIONS

Location Name	Scheduled Hours	Capacity	Total Entries	Average Minutes Per Entry	Average Contents	Maximum Contents	Current Contents	% Util
aturdim	8	1	266	0.00	0	1	0	0.00
izado	8	1	266	0.67	0.37	1	0	37.13
desangre	8	1	266	1.15	0.64	1	1	64.15
transfer	8	1	265	1.54	0.85	1	1	85.49
pre desc	8	1	264	1.43	0.79	1	1	79.20
descue	8	1	263	1.18	0.64	1	0	64.65
evicerac	8	1	263	1.66	0.91	1	1	91.28
div canal	8	1	262	0.91	0.50	1	1	50.18
lav canal	8	1	261	1.07	0.58	1	0	58.18
inspeccion	8	1	261	0.16	0.08	1	0	8.70
cuarto frio	8	1	261	0.16	0.08	1	0	8.70

Figura 17-4 Resultado numérico de la planta con 260 reses en 8 horas.
Elaborado por: José Soria, 2016.

El la figura 8-4, el paquete simulador Promodel V4, nos presenta el porcentaje de utilización de cada uno de los procesos evaluados del cual se observa que la menor utilización de la capacidad, es en el proceso de izado de la res, que ocupa el 37,13% mientras que el proceso de eviscerado el 91,28%, lo que demuestra el hecho fundamental de que los equipos en planta no fueron debidamente proyectados, analizados y construidos.

4.2.5.2 Comportamiento de la provisión del servicio a ritmo medio.

Al realizar las mediciones el día martes el comportamiento de la demanda del servicio, aumenta la capacidad del servicio con respecto al día lunes, existe un promedio de faenamiento de 180 reses, esto se debe a que el día miércoles existe una feria en los principales mercados de la ciudad como es el mercado de San Alfonso, uno de los más antiguos y tradicionales de la ciudad de Riobamba, mercado la Merced, Dávalos, y Mayorista quienes son los principales fuentes de aprovisionamiento de alimentos.

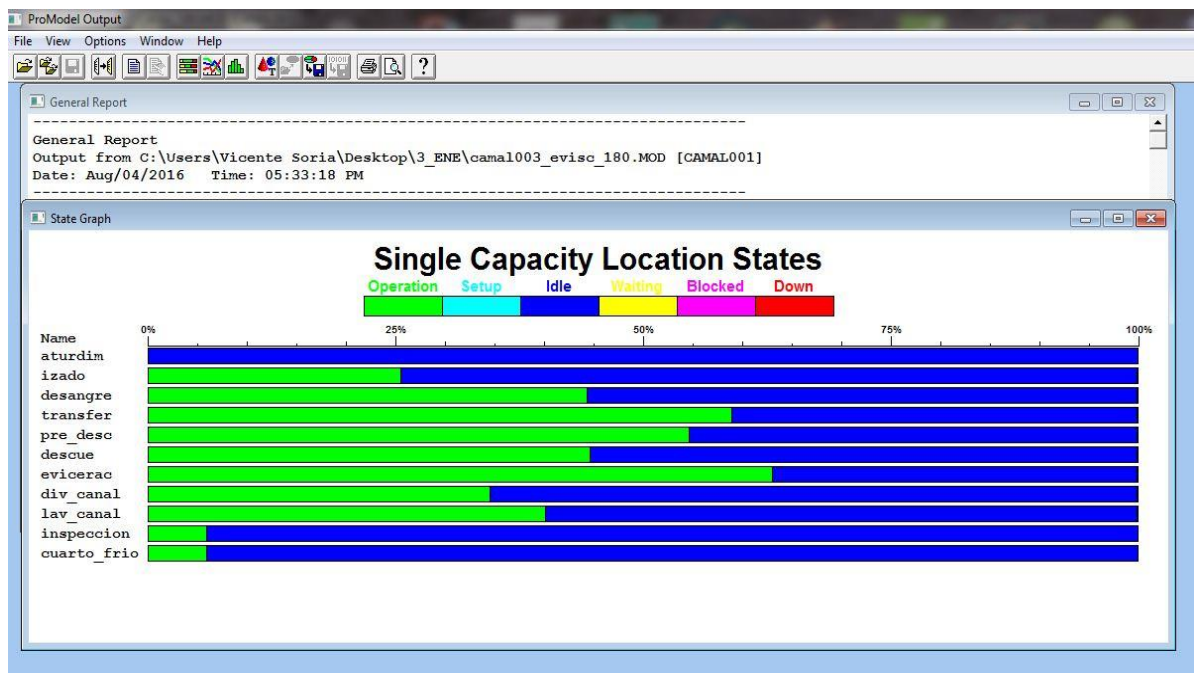


Figura 18-4 Resultado grafico de la planta con 180 reses en 8 horas
Elaborado por: José Soria, 2016.

La gráfica permite visualizar al efectuar un comparativo con las anteriores figuras, como aumenta el tiempo en el cual se encuentran vacías las estaciones de trabajo, lo cual no es fácilmente perceptible in situ debido al movimiento aparentemente de los trabajadores efectuando tareas.

ProModel Output

File View Options Window Help

General Report

LOCATIONS

Location Name	Scheduled Hours	Capacity	Total Entries	Average Minutes Per Entry	Average Contents	Maximum Contents	Current Contents	% Util
aturdim	8	1	184	0.00	0	1	0	0.00
izado	8	1	184	0.67	0.25	1	0	25.68
desangre	8	1	184	1.15	0.44	1	1	44.42
transfer	8	1	183	1.55	0.59	1	0	59.09
pre desc	8	1	183	1.43	0.54	1	1	54.77
descue	8	1	182	1.18	0.44	1	0	44.74
evicerac	8	1	182	1.66	0.63	1	1	63.14
div canal	8	1	181	0.92	0.34	1	0	34.69
lav canal	8	1	181	1.06	0.40	1	1	40.29
inspeccion	8	1	180	0.16	0.06	1	0	6.00
cuarto frio	8	1	180	0.16	0.06	1	0	6.00
Loc1	8	999999	180	0.07	0.02	1	0	0.32

Figura 19-4 Resultado numérico de la planta con 180 reses en 8 horas
Elaborado por: José Soria, 2016.

Como se observa el porcentaje máximo de utilización es del 63,14% en la estación de evisceración, prácticamente es evidente que la planta está siendo subutilizada.

4.3 Descripción del Proceso Productivo - Ganado Porcino

a) Aturdimiento

En los porcinos se utiliza un aturdidor eléctrico, aplicando unos electrodos en la cabeza del animal por detrás de las oreja, utiliza un voltaje de 300 voltios por aproximadamente 4 segundos poniendo atención para evitar aplicar demasiada corriente o demasiado tiempo y así no dañar la piel y la carne



Figura 20-4 Aturdimiento
Elaborado por: José Soria, 2016.

b) Sangrado

Inmediatamente después del aturdimiento el matador introduce un cuchillo a nivel del corazón para provocar la muerte del animal., el porcino permanece en el cajón de aturdimiento por un lapso de tiempos de unos 5 minutos aproximadamente antes de continuar con el proceso.



Figura 21-4 Sangrado
Elaborado por: José Soria, 2016.

d) Escaldado.

En el escaldado el animal es sometido a un baño con agua caliente de entre 60 y 65 grados centígrados, esta acción se realiza con el fin de aflojar el pelo del animal (cerda) para facilitar su extracción. El trabajador una vez que ingresa el animal en la olla continuamente verifica que las cerdas se aflojen realizando pequeños raspados sobre el cuerpo, cuando las cerdas salen con facilidad se saca de la olla al porcino prosiguiendo con el proceso de faenamiento.



Figura 22-4 Escaldado
Elaborado por: José Soria, 2016.

e) Depilado Mecánico y Manual

Para el depilado mecánico se emplea la máquina depiladora la cual está en marcha al recibir al animal. Al término del depilado, el porcino se sitúa sobre un mesón de reposo donde se puede completar el depilado en forma manual.



Figura 23-4 Depilado Mecánico y Manual
Elaborado por: José Soria, 2016.

e) Izado.

Una vez terminado el depilado tanto mecánico como manual se realiza un corte en cada pata trasera, bajo los tendones flexores del menudillo, para colocar el gancho suspensor y de esta manera izar manualmente al porcino en el riel para continuar con el proceso.



Figura 24-1 Izado.
Elaborado por: José Soria, 2016.

f) Evisceración

El esternón se abre auxiliado con un cuchillo, cuidando de no romper los órganos

Posteriormente, se hace una incisión con el cuchillo a lo largo de la línea blanca que comprende el centro del vientre del animal; empieza en el extremo superior entre los jamones y termina en el mentón; se extraen las vísceras blancas y las rojas, las cuales se envían al área de lavado de menudos.



Figura 25-4 Evisceración
Elaborado por: José Soria, 2016.

g) Chamuscado.

Debido a que el depilado no es posible efectuarlo, de una manera óptima, para que la canal tenga una buena presentación, se realiza un chamuscado usando una hornilla portátil y de esta manera retirar en su mayoría las cerdas del cuerpo del porcino.



Figura 26-4 Chamuscado.
Elaborado por: José Soria, 2016.

h) Limpieza y marcado.

Los trabajadores usando cuchillos raspan las cerdas chamuscadas que hayan quedado sobre el cuerpo del animal para mejora la presentación del mismo, también se retira el aparato genito-urinario que es enviado al área de desperdicios y decomisos. Finalmente cada una de las canales es sellada con el sello del Camal Municipal y el sello de identificación de la tercena a la que corresponde.



Figura 27-4 Limpieza y marcado.
Elaborado por: José Soria, 2016.

i) Lavado de la Canal.

La canal se lava externa e internamente con una manguera con agua a presión para retirar cualquier suciedad que puede haber quedado en la superficie de la canal durante el proceso de faenado.

j) Oreo y entrega.

Una vez que las canales se encuentran limpias y con los respectivos sellos, el operario encargado de guardar las carnes traslada las mismas hacia el área de oreo para porcinos y se los acomoda, a la espera del despacho.



Figura 28-4 Oreo y entrega.

Elaborado por: José Soria, 2016.

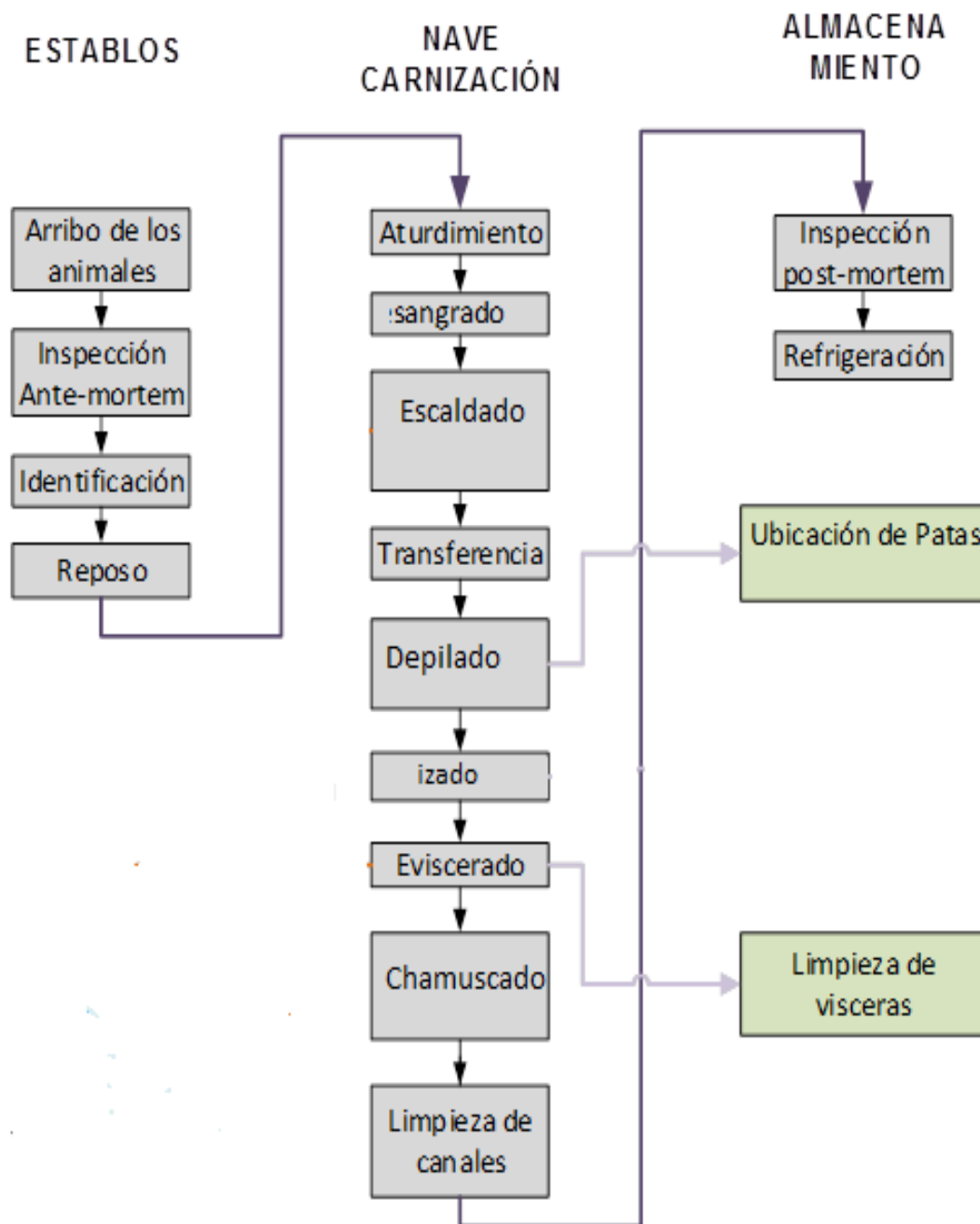


Figura 29-4 Cursograma sinóptico del proceso de faenamiento porcinos

Elaborado por: José Soria, 2016.

En la figura 4-29 se observa el proceso de faenamiento de ganado porcino, el mismo que empieza desde el arribo y termina en la limpieza de canales, por lo que pasando por los distintos procesos ya descritos, tenemos una identificación de los principales procesos directos.

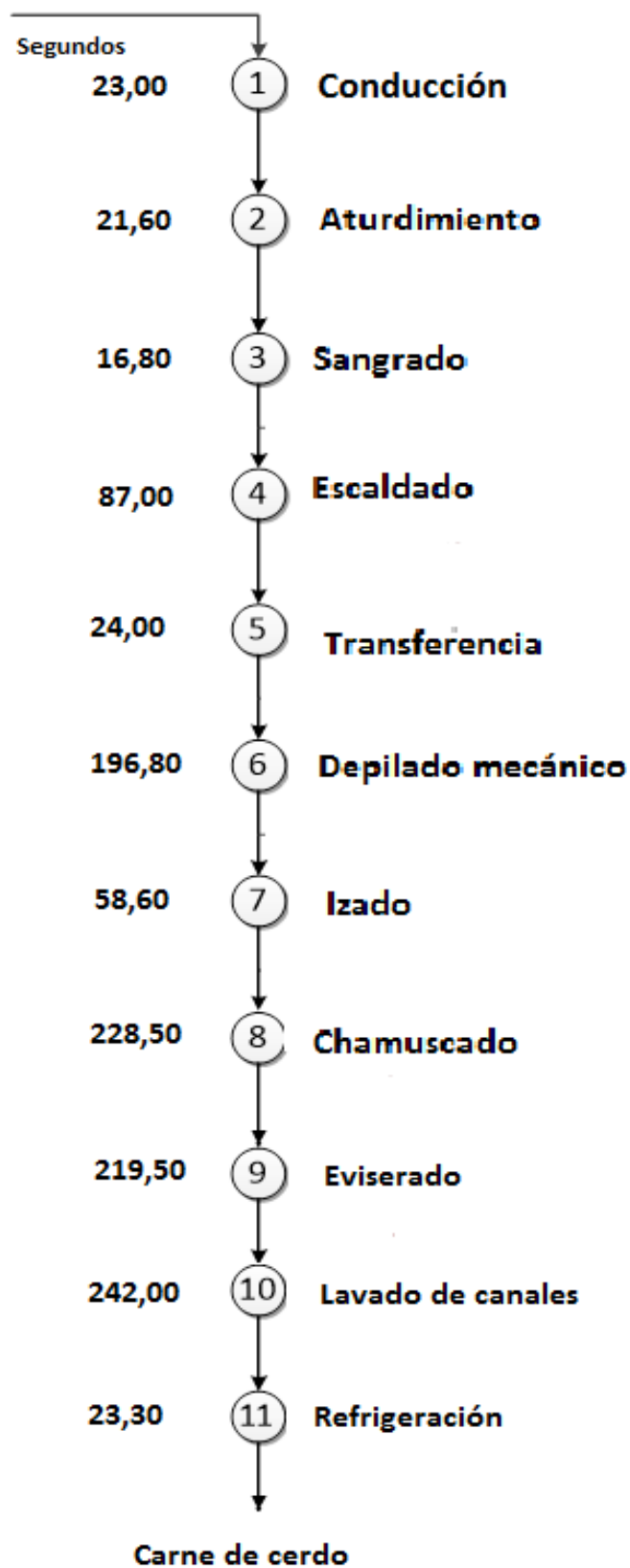


Figura 30-4 Diagrama del tiempo estándar de ganado porcino

Elaborado por: José Soria, 2016.

Tabla 9-4 Determinación del tiempo estándar ganado porcino

Medición Faenamiento Porcinos										
Conducción	Aturdimiento	Sangrado	Escaldado	Transferencia	Depilado	Izado	Chamuscado	Eviscerado	Lav. Canales	Refrigerado
21	21,00	14,00	73,00	19,00	165,00	51,00	189,00	189,00	200,00	21,00
21	16,00	14,00	73,00	21,00	164,00	49,00	190,00	185,00	200,00	19,00
22	18,00	15,00	72,00	21,00	165,00	47,00	191,00	180,00	201,00	18,00
23	18,00	15,00	74,00	20,00	170,00	47,67	189,00	177,00	202,00	18,00
18	19,00	14,00	75,50	21,00	170,00	49,00	190,00	173,00	201,00	19,00
17	16,00	13,00	73,00	22,00	172,00	51,00	191,00	187,00	198,00	18,50
17	18,00	16,75	72,00	20,00	171,00	47,67	191,00	185,00	198,00	20,00
18	17,00	13,00	73,00	21,00	170,00	46,00	191,00	181,00	202,00	21,00
18	17,00	14,00	73,00	19,00	170,00	47,67	191,00	187,00	198,00	19,00
15	19,00	15,00	73,00	20,00	165,00	48,00	190,00	185,00	200,00	19,00
Tp = Tiempo promedio	19	17,9	14,375	73,15	20,4	168,2	48,4	190,3	182,9	200
% Vt = Valoración Trabajador	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
TN = Tp * % Vt	19	17,9	14,375	73,15	20,4	168,2	48,4	190,3	182,9	200
%TS = % tiempo Suplementario	21%	21%	17%	19%	18%	17%	21%	20%	21%	21%
Testandar =TN(1+% TS)	23,0	21,7	16,8	87,0	24,1	196,8	58,56	228,4	219,5	242,0
Tc = Tiempo de ciclo	1141,08									

Elaborado por: José Soria, 2016.

4.3.1 Determinación de la capacidad máxima de producción para el faenamiento de ganado porcino

La determinación de la capacidad de producción máxima, se realiza en base al tiempo estándar, mediante el modelo de simulación dentro del software Promodel V4.

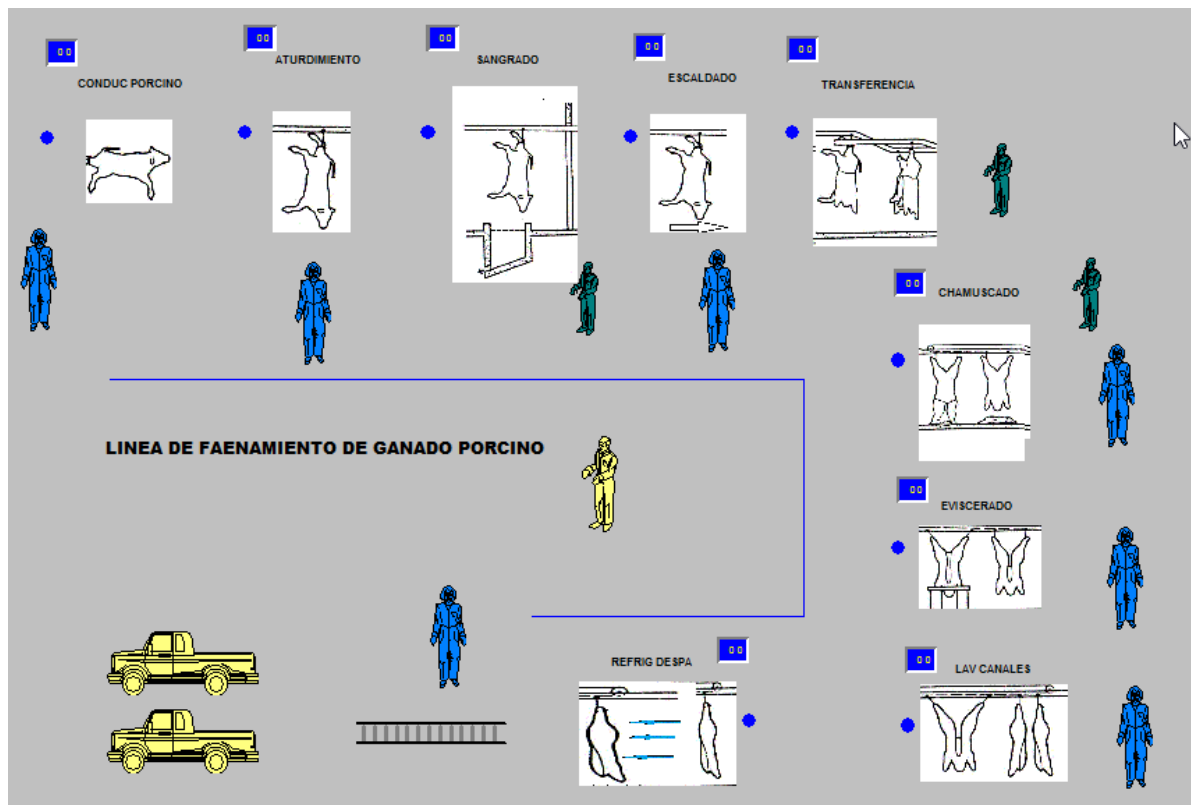


Figura 31-4 Modelo de la planta faenamiento ganado porcino en promodel
Elaborado por: José Soria, 2016.

Se realizaron varias corridas con distintos ritmos de ingreso de los porcinos dando como capacidad máxima 90 porcinos en 8 horas de labores, si subimos el ritmo varias estaciones se llegan a bloquear.

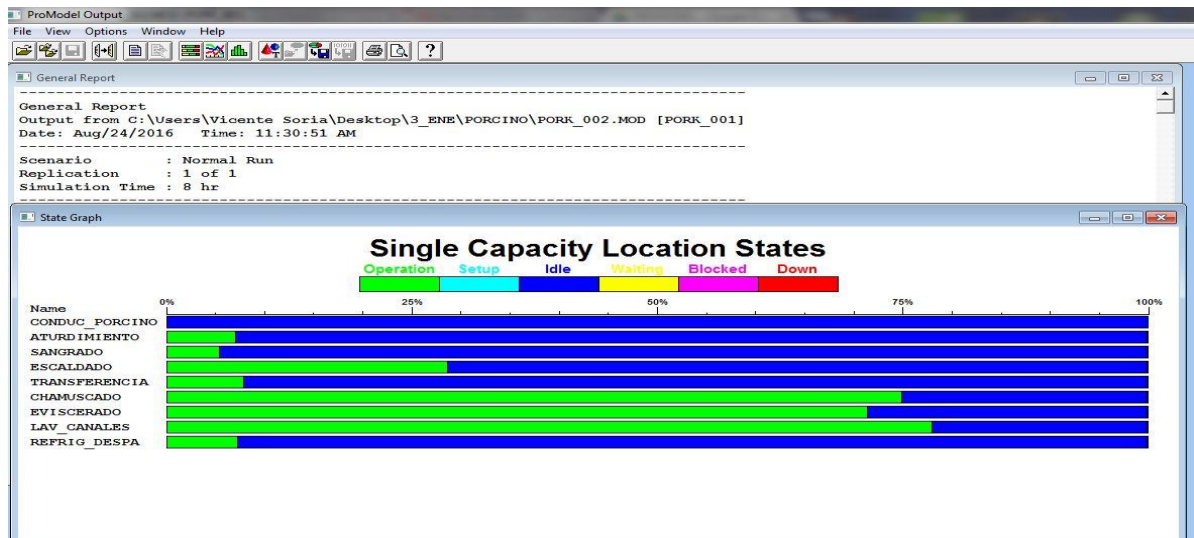


Figura 31-4 Resultado de utilización de las estaciones de trabajo de la planta a un ritmo de 90 porcinos en 8 horas

Elaborado por: José Soria, 2016.

En las barras verdes es fácil identificar la utilización del nivel operativo de cada uno de los procesos, de chamuscado, eviscerado y lavado de canales son los procesos de mayor tiempo en el faenamiento. El área azul comprende entonces el nivel disponible frente a la utilización, del cual es fácil concluir las diversas estaciones no fueron debidamente diseñadas y construidas para trabajar en conjunto.

ProModel Output

File View Options Window Help

General Report

Output from C:\Users\Vicente Soria\Desktop\3_ENE\PORCINO\PORK_002.MOD [PORK_001]
Date: Aug/24/2016 Time: 11:30:51 AM

Scenario : Normal Run
Replication : 1 of 1
Simulation Time : 8 hr

LOCATIONS

Location Name	Scheduled Hours	Capacity	Total Entries	Average Minutes Per Entry	Average Contents	Maximum Contents	Current Contents	% Util
CONDOC PORCINO	8	1	96	0.00	0	1	0	0.00
ATURDIMIENTO	8	1	96	0.35	0.07	1	1	7.13
SANGRADO	8	1	95	0.28	0.05	1	0	5.54
ESCALDADO	8	1	95	1.45	0.28	1	0	28.70
TRANSFERENCIA	8	1	95	0.40	0.07	1	0	7.92
CHAMUSCADO	8	1	95	3.78	0.74	1	1	74.94
EVISCERADO	8	1	94	3.65	0.71	1	0	71.48
LAV CANALES	8	1	94	3.98	0.78	1	1	78.09
REFRIG DESPA	8	1	93	0.38	0.07	1	0	7.36
Loc2	8	999999	93	0.31	0.06	1	0	0.18

Figura 33-4 Resultados numéricos de la línea de porcinos, siendo faenados 90 en 8 horas.

Elaborado por: José Soria, 2016.

4.4 Descripción del Proceso Productivo - Ganado Ovino

a) Conducción

Una vez desembarcados los animales se realizado se realiza un chequeo antemorten, se conduce por la manga



Figura 33-4 Manga
Elaborado por: José Soria, 2016.

b) Aturdimiento

Este proceso se realiza para sensibilizar al animal pero no matarlo, se emplea una pinza por dos electrodos que se aplica a cada lado de la cabeza del animal por uno o tres segundos enviando un amperaje debidamente controlado.



Figura 34-2 Aturdimiento ovino
Elaborado por: José Soria, 2016.

c) Degüello

Los animales son posesionados de cubito lateral en una mesa para continuar con el degüello realizando un corte alrededor del cuello para el desangrado de la vena yugular, este proceso es inmediato al aturdimiento para que el animal no recobre la conciencia.



Figura 35-4 Degüello ovino
Elaborado por: José Soria, 2016.

d) Desangrado

Al finalizar el degüello se deja unos segundos a que el animal se desangre. Para continuar con los procesos, esta sangre es entregada a los dueños del ovino.



Figura 36-4 Desangrado ovinos
Elaborado por: José Soria, 2016.

e) Izado

Se realiza un corte de las patas para poder exponer los huesos de los del miembro posterior es decir, tibia y peroné, en donde se colca un gancho adherido a una riel que facilita el movimiento del animal



Figura 37-4 Izado ovino
Elaborado por: José Soria, 2016.

f) Insuflado

Se coloca una manguera entre la piel y la carne de las patas expuestas al gancho del riel, para que se produzca una separación de estas, este proceso facilita el desprendimiento del cuero.



Figura 38-4 Insuflado ovinos
Elaborado por: José Soria, 2016.

g) Corte de la piel

Se realiza un corte de las piernas y torax permitiendo la libración del escroto quedando expuesta los testículos.

h) Descuerado

Descuerado de la parte lateral y el dorso, cada operario se encuentra encargado de una región específica, en este proceso un funcionario utiliza su mano para separar la piel de la carne de animal



Figura 39-4 Descuerado ovino

Elaborado por: José Soria, 2016.

i) Corte de patas y cabeza

Se procede a cortar las patas y cabeza las cuales se colocan en tarros



Figura 40-40 Corte de patas y cabeza
Elaborado por: José Soria, 2016.

j) Limpieza

Con una manguera a presión se limpia la carne del animal, después del proceso de descuerado



Figura 41-4 Limpieza
Elaborado por: José Soria, 2016.

Se corta el colon en donde se pone una funda con un elástico para un mejor manejo de esa región, después se procede a realizar un corte longitudinal desde la parte inguinal hasta el torax, para extraer las vísceras verdes es decir sistema digestivo.

j) Separación de vísceras

Se separa corazón y pulmones llamadas visceras rojas



Figura 42-4 Separación de vísceras
Elaborado por: José Soria, 2016.

k) Oreo

Después del eviscerado se procede a lavar la canal del animal para que este pase al sector de oreo en donde pasa de 4 a 6 horas donde para que se transforme el musculo en carne



Figura 43-4 Oreo ovinos
Elaborado por: José Soria, 2016.

l) Visceras

Traslado a cuartos especializados la limpieza y manejo de las mismas



Figura 44-4 Visceras ovino
Elaborado por: José Soria, 2016.

La entrega a los propietarios de los animales, se lo efectúa según se van retirándoles del cuarto de oreo acorde la marca colocada para evitar confusiones, y de allí con ayuda de cargadores se los ubica en los vehículos destinados para el transporte.

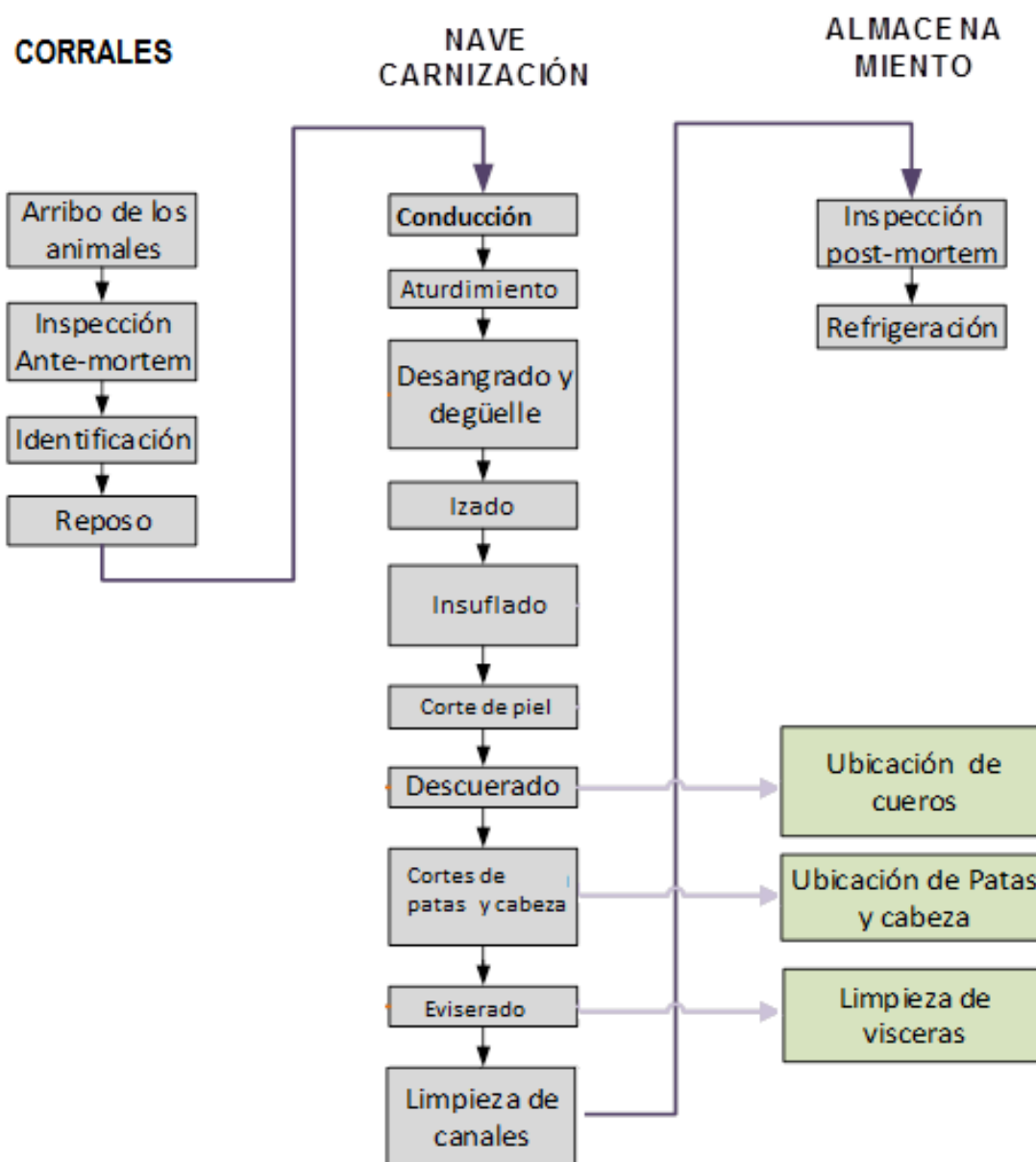


Figura 45-4 Cursograma sinóptico del proceso de faenamiento ovinos
 Elaborado por: José Soria, 2016.

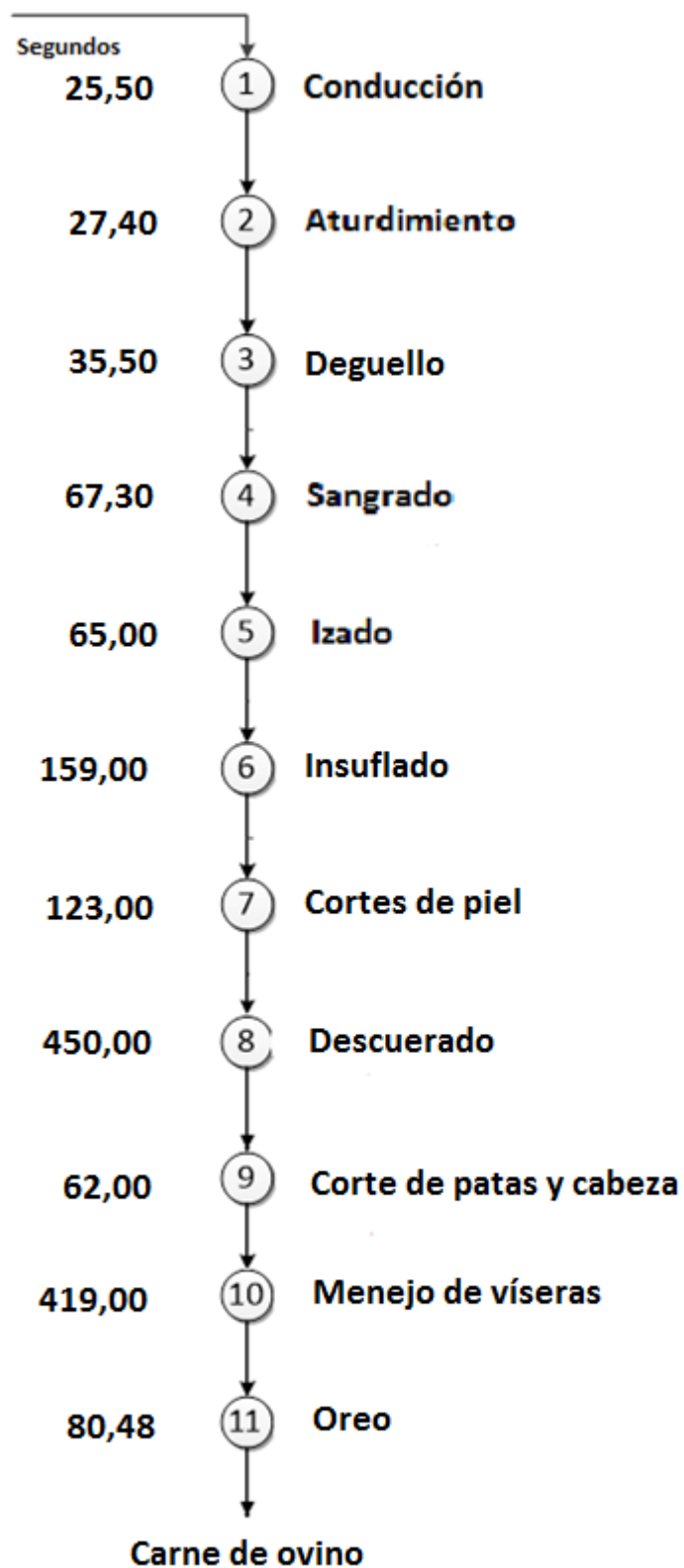


Figura 46-4 Diagrama del tiempo estándar ganado ovino
 Elaborado por: José Soria, 2016.

Tabla 10-4 Tiempo estándar faenamiento bovino

	Medición Faenamiento Ovinos										
	Conducción	Aturdimiento	Deguelle	Sangrado	Izado	Insuflado	cortes de piel	descuerado	corte de patas y cabeza	Eviscerado	Oreo
	20	22,00	32,00	56,00	55,00	135,00	125,00	381,10	51,50	345,60	66,10
	19	23,00	30,00	57,00	56,00	135,00	124,00	380,60	51,10	345,60	66,40
	20	23,00	30,00	58,00	55,00	135,00	132,00	381,80	52,20	347,20	67,10
	21	22,00	30,00	56,00	55,00	134,00	125,00	378,40	49,10	343,40	63,60
	21	23,00	30,00	55,00	55,00	149,00	131,00	381,10	51,60	345,60	65,60
	20	23,00	27,00	57,50	57,00	134,00	134,00	383,50	54,50	349,20	69,40
	24	22,00	32,00	56,00	54,00	135,00	133,00	380,70	51,20	346,20	66,00
	20	23,00	30,00	57,00	56,00	136,00	131,00	382,60	53,30	348,00	67,70
	19	23,00	32,00	58,00	56,00	133,00	140,00	381,10	51,20	345,40	65,50
27	22,00	30,00	55,00	56,00	133,00	139,00	381,90	51,70	346,80	67,40	
Tp = Tiempo promedio	21,1	22,6	30,3	56,55	55,5	135,9	131,4	381,28	51,74	346,3	66,48
% Vt = Valoración Trabajador	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
TN = Tp * % Vt	21,1	22,6	30,3	56,55	55,5	135,9	131,4	381,28	51,74	346,3	66,48
%TS = % tiempo Suplementario	21%	21%	17%	19%	18%	17%	21%	18%	20%	21%	21%
Testandar =TN(1+% TS)	25,53	27,35	35,45	67,29	65,49	159,00	158,99	449,91	62,09	419,02	80,44
Tc = Tiempo de ciclo		1550,57									

Elaborado por: José Soria, 2016.

4.4.1 Determinación de la capacidad máxima de producción para el faenamiento de ganado ovino

La determinación de la capacidad de producción, se realiza en base en el tiempo estándar, mediante el modelo de simulación dentro del software Promodel V4, como ya se señaló anteriormente.

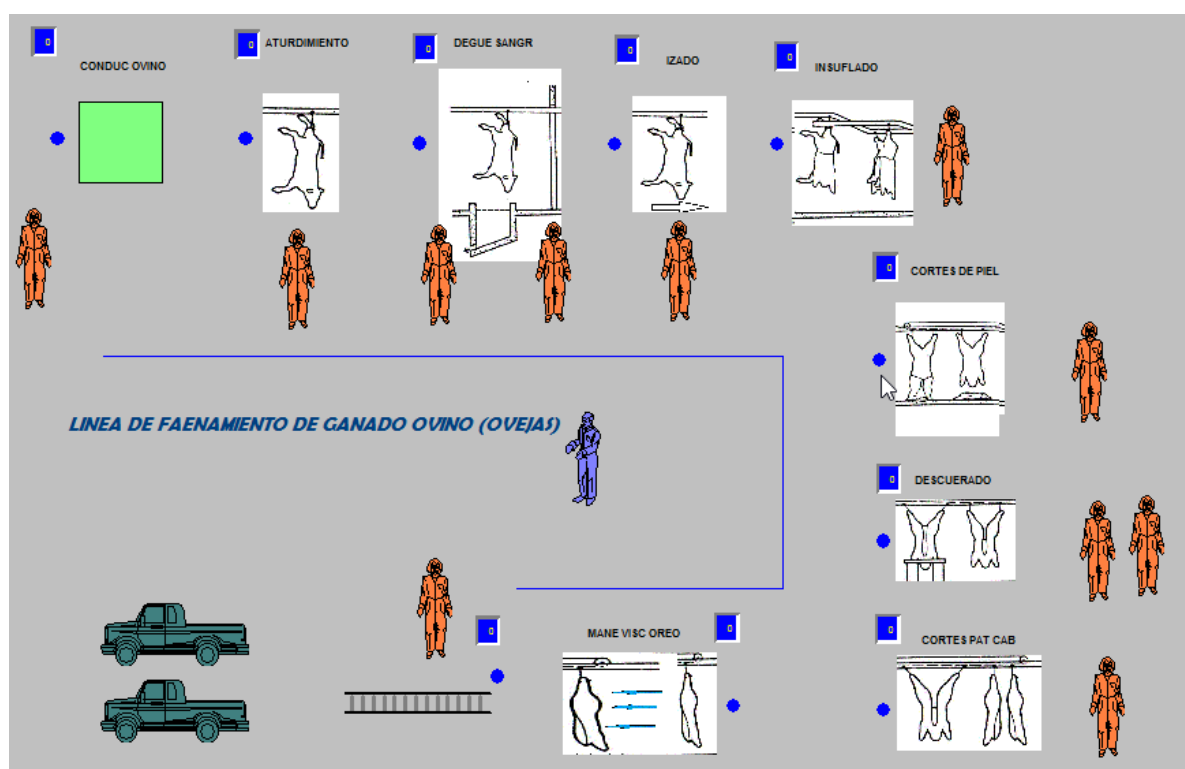


Figura 47-4 Modelo de la planta faenamiento ganado ovino en promodel
Elaborado por: José Soria, 2016.

Para el faenamiento del ganado ovino la capacidad de producción máxima es de 50 ovinos que se pueden faenar en 8 horas de labores

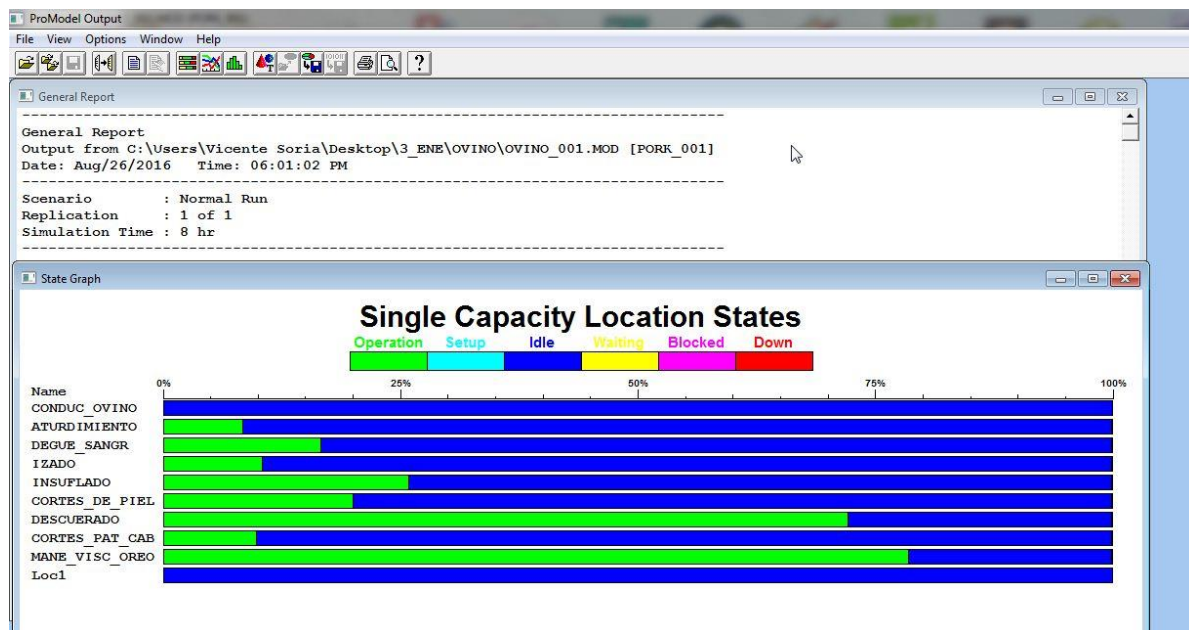


Figura 48-4 Resultado de utilización de las estaciones de trabajo de la planta a un ritmo de 50 ovinos en 8 horas
 Elaborado por: José Soria, 2016.

En las barras verdes es fácil identificar la utilización del nivel operativo de cada uno de los procesos, en el caso del ganado ovino el descuerado, eviscerado y lavado de canales son los procesos de mayor tiempo en el faenamiento. El área azul comprende entonces el nivel disponible frente a la utilización, como se puede apreciar el ingresar una mayor cantidad de ovinos bloquearía las estaciones de descuerado y eviscerado, mientras que las restantes estarían libres.

ProModel Output

File View Options Window Help

General Report

General Report
Output from C:\Users\Vicente Soria\Desktop\3_ENE\OVINO\OVINO_001.MOD [PORK_001]
Date: Aug/26/2016 Time: 06:01:02 PM

Scenario : Normal Run
Replication : 1 of 1
Simulation Time : 8 hr

LOCATIONS

Location Name	Scheduled Hours	Capacity	Total Entries	Average Minutes Per Entry	Average Contents	Maximum Contents	Current Contents	% Util
CONDUC OVINO	8	1	48	0.00	0	1	0	0.00
ATURDIMIENTO	8	1	48	0.85	0.08	1	1	8.52
DEGUE SANGR	8	1	47	1.71	0.16	1	0	16.74
IZADO	8	1	47	1.08	0.10	1	0	10.57
INSUFLADO	8	1	47	2.65	0.25	1	0	25.95
CORTES DE PIEL	8	1	47	2.05	0.20	1	0	20.07
DESCUERADO	8	1	47	7.37	0.72	1	1	72.22
CORTES PAT CAB	8	1	46	1.03	0.09	1	0	9.87
MANE VISC OREO	8	1	46	8.19	0.78	1	1	78.55
Loc2	8	999999	45	0.31	0.02	1	0	0.09
Loc1	8	1	0	0.00	0	0	0	0.00

Figura 49-4 Resultado numérico de utilización de las estaciones de trabajo de la planta a un ritmo de 50 ovinos en 8 horas

Elaborado por: José Soria, 2016.

4.5 Naturaleza de costos por procesos

Este sistema tradicional tiene por particularidad que los costos de los productos o de los servicios se determina por periodos, semanales, mensuales y anuales, durante las cuales la materia prima sufre una transformación continua para una producción relativamente homogénea. Bajo este sistema los del costo de un producto, se acumulan de acuerdo con los departamentos o centros de costos, este tipo de costeo es propio de la producción en serie (Zapata, 2011, pág. 259).

4.6 Tratamiento de la Mano de Obra

Conforme este sistema, se identifica la fuerza laboral en cada proceso, la cual constituye un costo directo de dichos procesos. Las horas improductivas que ocurrirán en cada fase, significa una pérdida real para la empresa. El cálculo del porcentaje de avance se lo realiza basado en el tiempo estándar.

Tabla 11-4 Porcentaje de avance en cada proceso de faenamiento de ganado bobino

Actividad	% de Avance	% Acumulado
Aturdimiento	6,3%	6%
Isado	6,3%	13%
Desangrado	10,9%	23%
transferencia	14,6%	38%
Pre-descuerado	13,5%	52%
Descuerado	11,1%	63%
Evicerado	15,7%	78%
División de Canales	8,6%	87%
Lavado de Canales	10,0%	97%
Inspección Sanitaria	1,5%	98%
Refrigeracion	1,5%	100%

Elaborado por: José Soria, 2016.

Tabla 12-4 Mano de obra ganado bobino

MANO DE OBRA DIRECTA GANADO BOBINO				
Actividad	No. Operarios	Tiempo estándar (mi)	Valor minuto (\$)	Valor actividad (\$)
Aturdimiento	1	0,67	0,073	0,049
Isado	2	0,67	0,073	0,098
Desangrado	3	1,16	0,073	0,254
transferencia	1	1,55	0,073	0,113
Pre-descuerado	2	1,44	0,073	0,210
Descuerado	3	1,18	0,073	0,258
Evicerado	4	1,67	0,073	0,488
División de Canales	1	0,92	0,073	0,067
Lavado de Canales	2	1,07	0,073	0,156
Inspección Sanitaria	1	0,16	0,08	0,01
Refrigeracion	1	0,16	0,07	0,01
TOTAL	21	10,65		1,718

Elaborado por: José Soria, 2016.

Tabla 13-4 Mano de obra ganado porcino

MANO DE OBRA DIRECTA GANADO PORCINO				
Actividad	No. Operarios	Tiempo estándar (mi)	Valor minuto (\$)	Valor actividad (\$)
Conducción	1	0,51	0,073	0,038
Aturdimiento	1	0,44	0,073	0,032
Sangrado	1	0,33	0,073	0,024
Escaldado	1	1,73	0,073	0,126
Transferencia	1	0,20	0,073	0,014
Depilado	1	3,84	0,073	0,280
Izado	1	1,15	0,073	0,084
Chamuscado	1	4,49	0,073	0,328
limpieza	1	4,39	0,073	0,320
Lav. Canales	1	4,88	0,08	0,39
Refrigerado	1	0,47	0,07	0,03
TOTAL	11	22,42		1,671

Elaborado por: José Soria, 2016.

Tabla 14-1 Mano de obra directa ganado ovino

MANO DE OBRA DIRECTA GANADO OVINO				
Actividad	No. Operarios	Tiempo estándar (mi)	Valor minuto (\$)	Valor actividad (\$)
Conducción	1	0,50	0,073	0,037
Aturdimiento	1	0,55	0,073	0,040
Deguelle	1	0,69	0,073	0,051
Sangrado	1	1,33	0,073	0,097
Izado	1	1,28	0,073	0,093
Insuflado	1	3,14	0,073	0,229
Cortes de piel	1	2,48	0,073	0,181
Descuerado	2	8,85	0,073	1,292
Corte de patas y cabeza	1	3,22	0,073	0,235
Eviserado	1	8,45	0,08	0,68
Refrigerado	1	1,62	0,07	0,12
TOTAL	12	32,12		3,050

Elaborado por: José Soria, 2016.

De la tabla 8-4 se costea la mano de obra en base al rol de pagos Anexo 2. Donde se contempla también los beneficios sociales de todos y cada uno de los operarios de la planta de faenamiento, de esta base se calcula el valor del minuto del trabajo de todo el personal, y en todos los casos el costo por minuto de trabajo asciende a \$0,073 el minuto por persona, posteriormente se multiplica por el número de trabajadores que actúa en cada actividad y por el tiempo estándar producto de la medición de tiempos en base a la investigación de campo realizada por medio de la técnica del cronometraje.

4.6.1 *Tratamiento de los Costos Indirectos de Fabricación*

Se trata de los bienes y servicios de uso general utilizados por los centros productivos como por los centros de apoyo o de servicio a la producción. En la planta de faenamiento se encuentran clasificados como costos indirectos al costo del personal que sirve realiza actividades de apoyo y mantenimiento de la planta de faenamiento, el costo de mantenimiento que cumple con la responsabilidad de garantizar la funcionalidad de la planta productora, así como insumos para el mantenimiento de la maquinaria e instalaciones, a continuación se pone en consideración los cuadros de resumen de cada uno de los rubros mencionados que van a actuar en cada uno de los procesos que componen el servicio de faenamiento.

Tabla 15-4 Mano de Obra Indirecta

Mano de Obra indirecta	Sueldo + Beneficios Sociale
Ayudante	\$577,83
Ayudante	\$577,83
chofer	\$712,48
Mecanicos mantenimiento	\$712,48
Mecanicos mantenimiento	\$706,33
Mecanicos mantenimiento	\$711,25
Electricista	\$711,25
Guardian	\$577,83
Guardian	\$577,83
Total mensual	\$5.865,11

Elaborado por: José Soria, 2016.

La presente tabla se clasifica la mano de obra indirecta, que trabaja en la planta de producción, los valores monetarios que corresponde a cada uno han sido tomados de los roles de pago de la institución que se adjunta en el Anexo 1. El personal operativo ocupa el uniforme de trabajo, dotado de botas, mandiles, y overoles, el mismo que se compran cada tres meses, a un valor de 4725, cuyo valor mensual es de \$1.575

Tabla 16-4 Costos ropa de trabajo

Ropa de trabajo	
Vestimenta personal	\$ 4.725,00
Mensual	\$ 1.575,00

Tabla 17-4 Costos mantenimiento

Costo de mantenimiento	Costo Mensual
Motores	\$ 60,00
Mecanismos	\$ 60,00
Sistema hidraulico	\$ 75,00
Engrase general	\$ 20,00
Refrigerantes	\$ 50,00
Revisiones y regulaciones instala	\$ 20,00
Dispositivos electricos	\$ 156,00
Sistema electrico	\$ 130,00
Reajustes	\$ 14,11
Reposcion de piezas	\$ 120,00
Reposicion de material electico	\$ 120,00
Total	\$ 825,11

Elaborado por: José Soria, 2016.

Para mantener la operatividad de la planta de faenamiento se hace necesario incurre en los siguientes costos, los mismos que se realizan en forma periódica. Con un valor de \$9901,32 anual y un valor de \$825 mensual.

Tabla 18-4 Costos servicios básicos

	Valor anual	Valor Mensual
Agua potable	3342,00	278,50
energía eléctrica	3785,00	315,42

Elaborado por: José Soria, 2016.

Los costos de servicios básicos como energía eléctrica y agua potable para el faenamiento se establecen valores anuales de las cuales se calcula un promedio mensual por consumo de los servicios vitales para la ejecución del servicio.

Tabla 19-4 Depreciación acumulada planta de faenamiento

Infraestructura planta de faenamiento	\$158.543,00
Maquinaria y equipo	\$19.560,00
Depreciación de herramientas	\$1.695,00
Depreciación de instalaciones industriales	\$3.890,00
Vehículos	\$1.900,00
Depreciación de partes y repuestos	\$598,00
Total	\$186.186,00
Mes	\$15.515,50

Elaborado por: José Soria, 2016.

Los valores que se presentan en la tabla son los valores de los activos fijos que intervienen en la faenamiento, como es la infraestructura maquinaria entre otros, cuyo valor anual asciende a \$186.186,00 anuales, cuyo valor promedio mensual corresponde al valor de \$15.515,50

Tabla 20-4 Costos fijos – variables

Tipo de carne faenada	Bobino	Porcino	Ovino	Total
Costos variables MOD	\$15.019,20	\$7.867,20	\$8.582,40	\$31.468,80
Costos fijos CIF				\$7.809,14
Total				\$39.277,94

Elaborado por: José Soria, 2016.

La tabla 14-4 indica el costo de faenamiento de cada tipo de ganado, clasificado en costos fijos y costos variables con el fin de determinar los puntos de equilibrio correspondientes a cada uno a cada una de procesos, tomando en cuenta que el único costo variable es la mano de obra, el resto de costos para efectos de cálculo los hemos tomado como costos fijos.

4.7 Determinación del Punto de Equilibrio

El punto de equilibrio es una herramienta financiera que permite determinar el momento en el cual los ingresos cubrirán exactamente los costos, expresándose en valores, porcentaje y/o unidades, además muestra la magnitud de las utilidades o pérdidas de la empresa cuando las ventas excedan o caen por debajo de este punto, de tal forma que este viene a ser un punto de referencia a partir del cual un incremento en los volúmenes de venta generará utilidades, pero también un decremento ocasionará pérdidas, por tal razón se deberán analizar algunos aspectos importantes como son los costos fijos, costos variables así como los ingresos, tomado como referencia el faenamiento de ganado bobino, del cual calcularemos el punto de equilibrio a los costos estimados.

Tabla 21-4 Punto de equilibrio ganado bobino

Producción	C. Fijos	C. Var. bobino	Costos Totales	Ingresos
0	\$7.809,14	\$0,00	\$7.809,14	\$0,00
100	\$7.809,14	\$171,70	\$7.909,14	\$1.500,00
200	\$7.809,14	\$343,39	\$8.009,14	\$3.000,00
300	\$7.809,14	\$515,09	\$8.109,14	\$4.500,00
400	\$7.809,14	\$686,79	\$8.209,14	\$6.000,00
500	\$7.809,14	\$858,49	\$8.309,14	\$7.500,00
600	\$7.809,14	\$1.030,18	\$8.409,14	\$9.000,00
700	\$7.809,14	\$1.201,88	\$8.509,14	\$10.500,00
800	\$7.809,14	\$1.373,58	\$8.609,14	\$12.000,00
900	\$7.809,14	\$1.545,28	\$8.709,14	\$13.500,00

Elaborado por: José Soria, 2016.

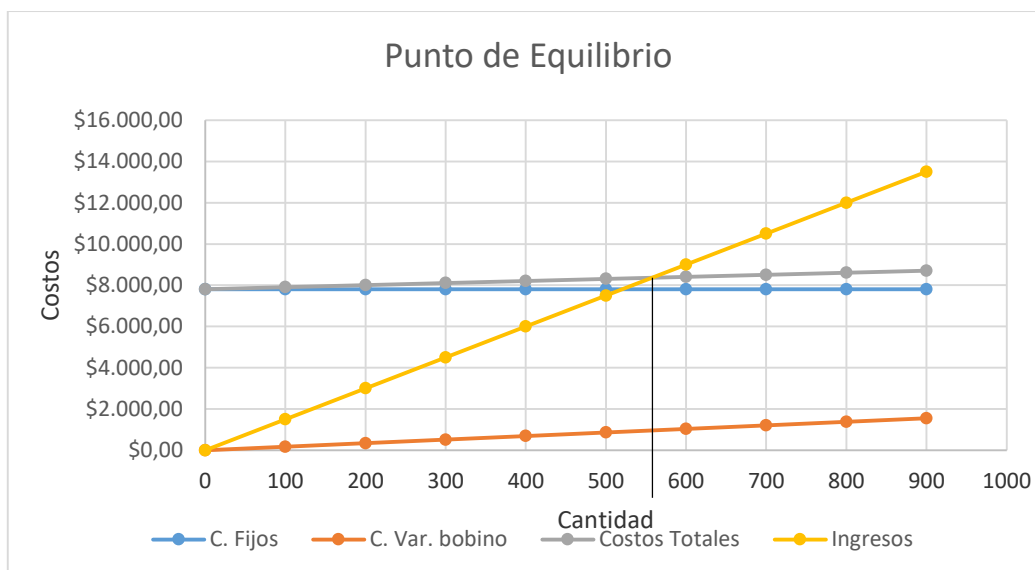


Figura 50-4 Punto de equilibrio

Elaborado por: José Soria, 2016.

Los costos variables son determinados por la mano de obra directa, calculado en función del tiempo estándar de todo el proceso de faenamiento, y los costos fijos calculados en función de las depreciaciones y la mano de obra indirecta de la planta.

$$PE = \frac{Cf}{Pv - Cv}$$

$$PE = \frac{\$7809,14}{\$15 - 1,71} = 588 \text{ Reses}$$

De los resultados obtenidos son 588 reses corresponden a la cantidad de equilibrio, e decir en esta cantidad de reses faenadas la entidad recupera su costo de producción.

4.8 Propuesta

4.8.1 Justificación

La investigación y análisis de resultados de índole interno, en especial el proceso de producción de la planta de faenamiento, plantean nuevas necesidades en dos principales aspectos, en cuanto al desarrollo productivo y formación permanente de los actores en provisión del servicio, la ausencia de programas de planificación de la producción como elemento básico de una unidad productora socialmente eficiente es un factor clave en la que tiene que ver la capacitación de los involucrados, esto ha provocado un alto índice de desperdicio de recursos, repercutiendo el mismo en la eficiencia de la planta de faenamiento del GAD Municipal Riobamba, para que vaya paralelamente con sus valores, aspiraciones y estrategias que sobretodo mencionan iniciativas de desarrollo. Es particularmente importante que una adecuada programación la cual requiere del compromiso e interacción de los actores, con el fin de obtener una adecuada formulación de propuestas técnicas y subsecuentemente implementarlas.

La presente propuesta, busca volcar el conocimiento técnico de profesionales técnicos que mediante la planificación, capacitación y asesoramiento desarrolle propuestas viables. El objetivo es desarrollar la productividad, pues las empresas estatales hoy por hoy necesitan ser eficientes, para evitar subsidios y propender el desarrollo económico de toda la comunidad riobambeña.

4.8.2 Objetivos

4.8.2.1 Objetivo general

Proponer un Plan Maestro de la Producción para posesionar al Camal Frigorífico de la ciudad de Riobamba para poder cumplir con la demanda del servicio de faenamiento y reducir los costos de producción.

4.8.2.2 *Objetivos específicos*

- Establecer el horizonte de planeación Enero – Diciembre del año 2017
- Evaluar los costos de producción de servicio en base al Plan Maestro
- Determinar la capacidad de producción en base a la demanda del servicio.
- Establecer el tamaño de la fuerza laboral.

Tabla 22-4 Marco Lógico parte 1

MARCO LÓGICO DE LA PROPUESTA						
ACTIVIDAD	RESULTADOS	INDICADORES				SUPUESTOS E HIPÓTESIS
		TIPO DE INDICADOR	LINEA BASE	LINEA META	FUENTE VERIFICABLE	
COMPONENTE: HORIZONTE DE PLANEACION ENERO - DICIEMBRE AÑO 2017						
Se proyecta lo más exactamente posible cada mes de enero a diciembre para el año 2017	El pronóstico mensual se compara con la capacidad de producción, para establecer los recursos necesarios para cumplir con la demanda	Cantidad de reses, porcinos y ovinos faenadas en el 2017	La capacidad de producción de la demanda cada tipo de ganando que se faena	El cumplimiento del 100% de la demanda proyectada	Archivos de ingresos para faenamiento de reses, porcinos y ovinos.	Los pronósticos Permiten la planificación y ahorro de recursos.

Elaborado por: José Soria, 2016.

Tabla 23-4 Marco Lógico parte 2

MARCO LÓGICO DE LA PROPUESTA						
ACTIVIDAD	RESULTADOS	INDICADORES				SUPUESTOS E HIPÓTESIS
		TIPO DE INDICADOR	LINEA BASE	LINEA META	FUENTE VERIFICABLE	
COMPONENTE: ELABORACION DEL TAKT TIME						
Realizacion del takt time	Determinar el No. Animales faenados	El tiempo que se demora por cda unidad procesada	Inexistencia de indicadores de la demanda	satisfacer el pronostico de la demanda	Registros de ingreso al faenamiento de los tipos de ganando	Entre la demanda planificada y la demanda real no existe una variacion significativa
COMPONENTE: PLAN MAESTRO DE LA PRODUCCIÓN						
Evaluación de la capacidad de la planta	Equipo laboral dirigido en forma asertiva y eficiente.	Eficiencia de la capacidad de la planta	Inexistencia de Plan Maestro	Cumplimiento del Plan Maestro	Registros de producción	la elaboracion de un Plan Maestro controla los costos de producción

Elaborado por: José Soria, 2016.

4.8.3 Impacto

Los principales beneficios del proyecto están asociados al análisis del tiempo improductivo a través de la implantación de estrategias de planificación de la producción mediante el Plan Maestro en el camal frigorífico de la ciudad de Riobamba, para un adecuado manejo de una creciente demanda, tratando de asegurar la disponibilidad y aprovechamiento de los recursos públicos encaminados al desarrollo económico social, cuyos proveedores de reses en mayor porcentaje se concentran en poblaciones rurales, aledañas al cantón Riobamba, éste servicio convirtiéndose en eficiente será uno de los aquellos que contribuirá al desarrollo local.

Un aspecto básico de la planeación de la producción, representa el pronóstico de la demanda como un elemento fundamental de una buena planeación de la producción, la misma que consiste en pronosticar con la mayor exactitud la demanda de un producto, en nuestro caso la demanda de servicio de faenamiento.

En el capítulo anterior se determinó la proyección de la demanda, como paso siguiente se estimará el pronóstico de la demanda al segmento en particular, de faenamiento de ganado bovino, para determinar la demanda próxima, y planear eliminando los limitantes del sistema de producción ya diagnosticado y medido. De acuerdo a ello se establece las necesidades de producción.

De la tabla se evidencia por cada mes el número de reses que podrán ser faenadas a partir de enero del 2017, datos con los cuales analizaremos las restricciones del sistema en general, a fin de determinar cuellos de botellas.

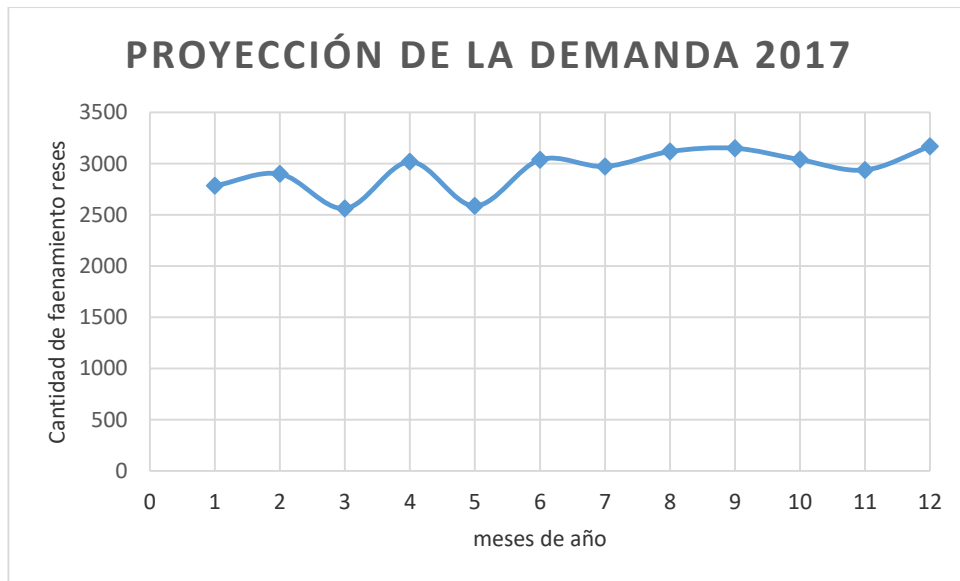


Gráfico 1-4 Proyección de la demanda bovinos
Elaborado por: José Soria, 2016.

4.8.4 *Horizonte de Planeación para la Planeación Agregada de la Producción*

4.8.4.1 *Disponibilidad de días laborables año 2017*

Los días disponibles de la tabla se han calculado en base a la revisión del calendario 2017, tomando en cuenta los días laborables de lunes a viernes, a ello descontando los días festivos como los feriados, en donde se encuentran las fechas cívicas, que por ley son fechas de descanso, así como también los feriados locales como son las fiestas de Riobamba. Esta programación es útil para la elaboración del Plan Maestro.

Tabla 24-2 Disponibilidad de días laborables año 2017

	Ene.	Feb.	Mar.	Abri	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov.	Dic
Días disponibles	22	20	23	20	23	22	21	22	21	22	22	21
Feriados	0	2	0	2	2	0	0	1	0	1	2	2
Total días disponibles	22	18	23	18	21	22	21	21	21	21	20	19

Elaborado por: José Soria

4.8.5 *Takt time*

Palabra alemana que significa "Ritmo." Indica el "ritmo" o "paso" al que se debe producir para estar en sincronía con la demanda del producto. Es el resultado de dividir el tiempo disponible para producción entre la demanda del cliente en ese período de tiempo., representa el punto de partida para determinar la restricción del sistema de producción una vez establecida la demanda por lo que se realizara un Takt time para cada uno de los meses del año.

Tabla 25-4 Takt time bobinos

CAMAL FRIGORÍFICO DEL MUNICIPIO DE RIOBAMBA												
TAKT TIME												
Línea	BOVINOS						No. Operadores			21		
N° días	1,00											
Hrs x día	8,00											
Minutos al día	480											
	Promedio mensual											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiemb	Octubre	Noviemb	Diciembre
Demanda prome	2784	2900	2562	3019	2587	3039	2974	3120	3152	3041	2939	3170
Takt time (min.)	3,79	2,98	4,31	2,86	3,90	3,47	3,39	3,23	3,20	3,32	3,27	2,88

Elaborado por: José Soria, 2016.

El takt time de la línea bovinos nos permite establecer el tiempo en que se debe faenar cada res, para cumplir con la demanda mensual del servicio, el tiempo tomado como base minutos, éste tiempo calculado es un punto de referencia para determinar el tiempo máximo que se debe invertir por res, para poder cumplir con la proyección de la demanda dada mensualmente para el 2017, el tiempo más corto se observa en el mes de abril que es de 2,86 minutos, mientras que el tiempo mayor es en el mes de marzo con 4,31 minutos. Sin embargo si se recuerda la capacidad máxima de la planta para faenar el ganado bovino obtenido a través de promodel fue de 260 reses en 8 horas, lo que involucra un takt time en operación a máxima capacidad o alta velocidad de 1,84 minutos que comparado con la tabla todos los valores están por sobre el enunciado, lo que significa que con creces vamos a poder satisfacer la demanda, durante todos los meses del año en cuanto a faenamiento de bovinos se refiere, aunque en aspectos de costos y utilización de recursos, esto significa desperdicio de los mismos.

Tabla 26-4 Takt time porcinos

CAMAL FRIGORÍFICO DEL MUNICIPIO DE RIOBAMBA												
TAKT TIME												
Línea	PORCINOS								No. Operadores	11		
N° días	1,00											
Hrs x día	8,00											
Minutos al día	480											
	Promedio mensual											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Demanda promedio por mes porcinos	470	425	497	459	479	459	459	493	478	489	493	493
Takt time (min.)	22,47	20,33	22,21	18,82	21,04	23,01	21,96	20,45	21,09	20,61	19,47	18,50

Elaborado por: José Soria, 2016.

El takt time de la línea porcinos, establece el tiempo en que se debe faenar cada uno, para cumplir con la demanda mensual del servicio, el tiempo tomado como base también es en minutos, este tiempo calculado es un punto de referencia para determinar el tiempo máximo que se debe invertir por cerdo, para poder cumplir con la proyección de la demanda dada en meses. El tiempo más corto se observa en el mes de diciembre con 18,50 minutos, mientras que el tiempo más largo es de 22,47 minutos, en el mes de enero. Sin embargo si se recuerda la capacidad máxima de la línea de porcinos obtenida a partir de los análisis hechos en promodel se tiene que se puede faenar como máximo 90 porcinos en 8 horas de labores, lo que implica un takt time de 5,33 minutos, indica que podremos cubrir la demanda en todos los meses del año.

Solo cabe señalar en este momento que existe la planta de faenamiento del Municipio de Cajabamba, a muy corta distancia de Riobamba, en la cual se faena la gran mayoría de porcinos y ovinos que se consumen en la Ciudad y alrededores, en la misma en cambio se faena muy poco ganado

vacuno, es por esta razón que el faenamiento de ganado porcino y ovino en el camal frigorífico de Riobamba, se transforma en un servicio complementario.

Tabla 27-4 Takt time ovinos

CAMAL FRIGORÍFICO DEL MUNICIPIO DE RIOBAMBA												
TAKT TIME												
Línea	OVINOS						No. Operadores		12			
N° días	1,00											
Hrs x día	8,00											
Minutos al día	480											
	Promedio mensual											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Demanda promedio por mes ovinos	353	319	373	344	359	344	356	370	359	367	370	375
Takt time (min.)	29,92	27,08	29,60	25,12	28,08	30,70	28,31	27,24	28,08	27,47	25,95	24,32

Elaborado por: José Soria, 2016.

El takt time de la línea ovinos, establece el tiempo en que se debe faenar cada uno, para cumplir con la demanda mensual del servicio, el tiempo tomado como base también es en minutos, este tiempo calculado es un punto de referencia para determinar el tiempo máximo que se debe invertir por oveja, para poder cumplir con la proyección de la demanda calculada, al igual que lo efectuado para las dos anteriores líneas, se determinó a través del promodel que la capacidad máxima de faenamiento de ovinos es de 50 en 8 horas de labores lo que daría un takttime de 9,6 minutos, lo que daría por entendido que en todos los meses se satisface la demanda.

4.8.6 *Plan Maestro de la Producción*

A la hora de elaborar un plan maestro, se debe tener en cuenta que existen una serie de consideraciones de tipo económico, así mismo, el pronóstico de la demanda, la fuerza laboral disponible junto con la programación del tiempo, los días festivos o costumbres, los cuales afectan la estrategia. La eficiencia del plan depende en gran medida de la calidad de la información recolectada, es por ello que para elaborar el plan agregado se usa los tiempos estándar de las actividades, datos estadísticos, consultas in situ.

Tabla 28-4 Plan maestro bovinos

CAMAL FRIGORÍFICO DEL MUNICIPIO DE RIOBAMBA												
PLAN MAESTRO BOVINOS												
Detalle	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Demanda estimada (pronostico)	2784,16	2900,24	2561,96	3019,43	2587,33	3039,21	2973,61	3119,71	3152,21	3040,59	2939,29	3169,53
Días disponibles (días)	22	18	23	18	21	22	21	21	21	21	20	19
Producción requerida (reses faenadas)	2784,16	2900,24	2561,96	3019,43	2587,33	3039,21	2973,61	3119,71	3152,21	3040,59	2939,29	3169,53
horas requeridas	85,66	89,23	78,82	92,90	79,60	93,51	91,49	95,98	96,98	93,55	90,43	97,52
Hrs disponible planta trabajador (hrs.)	176	144	184	144	168	176	168	168	168	168	160	152
Horas sobrantes (tiempo ocioso)	90,34	54,77	105,18	51,10	88,40	82,49	76,51	72,02	71,02	74,45	69,57	54,48
Costo hora funcionamiento de la planta MO	\$85,34	\$104,30	\$81,63	\$104,30	\$89,40	\$85,34	\$89,40	\$89,40	\$89,40	\$89,40	\$93,87	\$98,81
Costo para cumplir la demanda	\$7.309,86	\$9.306,76	\$6.434,01	\$9.689,24	\$7.116,55	\$7.979,49	\$8.179,03	\$8.580,89	\$8.670,28	\$8.363,26	\$8.488,87	\$9.635,59
Costo nómina	\$15.019,20	\$15.019,20	\$15.019,20	\$15.019,20	\$15.019,20	\$15.019,20	\$15.019,20	\$15.019,20	\$15.019,20	\$15.019,20	\$15.019,20	\$15.019,20
Impacto en el costo												
Reducción Jornada Laboral (hrs.)	44	36	46	36	42	44	42	42	42	42	40	38
Costo (\$)	\$3.754,80	\$3.754,80	\$3.754,80	\$3.754,80	\$3.754,80	\$3.754,80	\$3.754,80	\$3.754,80	\$3.754,80	\$3.754,80	\$3.754,80	\$3.754,80

Elaborado por: José Soria, 2016.

La estructuración del PMP, empieza con la demanda proyectada, seguidamente de los días laborables en cada uno de los meses del año, con la finalidad de calcular las horas disponibles de la planta de producción dentro de una jornada normal de 8 horas diarias; luego se procede a evaluar el costo por hora de funcionamiento de acuerdo al total de la nómina mensual cuyo valor es de \$15019,20, de allí sale el valor del costo por hora en ese mes. Así mismo se procede a totalizar las horas requeridas para el faenamiento usando el take time y de acuerdo a ello establecer el tiempo sobrante; determinado el tiempo sobrante, se aprecia que se puede aplicar la Ley Orgánica para la Promoción del Trabajo Juvenil, en donde se indica que se puede reducir a a 6 horas diarias de trabajo, la jornada de trabajo, con el fin del evitar el aumento de la tasa de desempleo, esta medida nos representa un costo mensual de \$3754,80 de ahorro en costos en mano de obra directa, por mes como puede apreciarse en la tabla 28-4.

Tabla 29-4 Plan maestro porcinos

CAMAL FRIGORÍFICO DEL MUNICIPIO DE RIOBAMBA												
PLAN MAESTRO PORCINOS												
Detalle	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Demanda estimada (pronostico)	470	425	497	459	479	459	459	493	478	489	493	493
Días disponibles (días)	22	18	23	18	21	22	21	21	21	21	20	19
Producción requerida (porcinos faenados)	470	425	497	459	479	459	459	493	478	489	493	493
horas requeridas	41,75	37,75	44,15	40,77	42,55	40,77	40,77	43,79	42,46	43,44	43,79	43,79
Hrs disponible planta trabajador (hrs.)	176	144	184	144	168	176	168	168	168	168	160	152
Horas sobrantes (tiempo ocioso)	134,25	106,25	139,85	103,23	125,45	135,23	127,23	124,21	125,54	124,56	116,21	108,21
Costo hora funcionamiento de la planta MO	\$43,68	\$53,38	\$41,78	\$53,38	\$45,76	\$43,68	\$45,76	\$45,76	\$45,76	\$45,76	\$48,05	\$50,57
Costo para cumplir la demanda	\$1.823,60	\$2.015,44	\$1.844,52	\$2.176,68	\$1.947,02	\$1.780,92	\$1.865,72	\$2.003,93	\$1.942,96	\$1.987,67	\$2.104,12	\$2.214,87
Costo nómina	7867,20	7867,20	7867,20	7867,20	7867,20	7867,20	7867,20	7867,20	7867,20	7867,20	7867,20	7867,20
Impacto en el costo												
Reducción Jornada Laboral (hrs.)	44	36	46	36	42	44	42	42	42	42	40	38
Costo (\$)	\$1.921,80	\$1.921,80	\$1.921,80	\$1.921,80	\$1.921,80	\$1.921,80	\$1.921,80	\$1.921,80	\$1.921,80	\$1.921,80	\$1.921,80	\$1.921,80

Elaborado por: José Soria, 2016.

De igual forma que el PMP de bovinos, en la tabla 29-4 se utiliza la misma estructura y método de cálculo en cuanto a tiempos y costos, se procede a evaluar el costo por hora de funcionamiento de acuerdo al total de la nómina mensual de valor de \$7867,20 de acuerdo a las horas requeridas y al tiempo sobrante se aprecia que se puede aplicar la Ley Orgánica para la Promoción del Trabajo Juvenil, en donde se procede a reducir a 6 horas diarias de trabajo, con el fin de evitar el aumento de la tasa de desempleo, esta medida nos representa un costo mensual de \$1921,80 de ahorro en costos en mano de obra directa.

Tabla 30-4 Plan maestro ovinos

CAMAL FRIGORÍFICO DEL MUNICIPIO DE RIOBAMBA PLAN MAESTRO OVINOS												
Detalle	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Demanda estimada (pronostico)	353	319	373	344	359	344	356	370	359	367	370	375
Días disponibles (días)	22	18	23	18	21	22	21	21	21	21	20	19
Producción requerida (ovinos faenados)	353	319	373	344	359	344	356	370	359	367	370	375
horas requeridas	56,48	51,04	59,68	55,04	57,44	55,04	56,96	59,20	57,44	58,72	59,20	60,00
Hrs disponible planta trabajador (hrs.)	176	144	184	144	168	176	168	168	168	168	160	152
Horas sobrantes (tiempo ocioso)	119,52	92,96	124,32	88,96	110,56	120,96	111,04	108,80	110,56	109,28	100,80	92,00
Costo hora funcionamiento de la planta MO	\$48,76	\$59,60	\$46,64	\$59,60	\$51,09	\$48,76	\$51,09	\$51,09	\$51,09	\$51,09	\$53,64	\$56,46
Costo para cumplir la demanda	\$2.754,17	\$3.041,98	\$2.783,68	\$3.280,38	\$2.934,36	\$2.683,95	\$2.909,84	\$3.024,27	\$2.934,36	\$2.999,75	\$3.175,49	\$3.387,79
Costo nómina	8582,40	8582,40	8582,40	8582,40	8582,40	8582,40	8582,40	8582,40	8582,40	8582,40	8582,40	8582,40
Impacto en el costo												
Reducción Jornada Laboral (hrs.)	44	36	46	36	42	44	42	42	42	42	40	38
Costo (\$)	\$2.145,60	\$2.145,60	\$2.145,60	\$2.145,60	\$2.145,60	\$2.145,60	\$2.145,60	\$2.145,60	\$2.145,60	\$2.145,60	\$2.145,60	\$2.145,60

Elaborado por: José Soria, 2016.

En el PMP de ovinos de la tabla 30-4 el tiempo requerido para el cumplimiento de la demanda corresponde a 56,48 horas, siendo las horas disponibles 176, el costo por hora de funcionamiento de acuerdo al total de la nómina mensual de valor de \$8582,40 de acuerdo a las horas requeridas y al tiempo se aprecia que se puede aplicar la Ley Orgánica para la Promoción del Trabajo Juvenil, en donde se procede a reducir a 6 horas diarias de trabajo, con el fin de evitar el aumento de la tasa de desempleo, esta medida nos representa un costo mensual de \$2145,60 de ahorro en costos en mano de obra directa.

**IMPACTO ECONÓMICO EN LA REDUCCION
JORNADA LABORAL A 6 HORAS.**

Tipo de ganado	MENSUAL	ANUAL
Ganado bobino	\$3.754,80	\$45.057,60
Ganado porcino	\$1.921,80	\$23.061,60
Ganado ovino	\$2.145,60	\$25.747,20
Total	\$7.822,20	\$93.866,40

Elaborado por: José Soria, 2016.

Tabla 31-4 Costos Nómina

CAMAL FRIGORÍFICO DEL MUNICIPIO DE RIOBAMBA												
COSTOS NÓMINA												
Tipo de ganado	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Ganado bobino	15019,20	15019,20	15019,20	15019,20	15019,20	15019,20	15019,20	15019,20	15019,20	15019,20	15019,20	15019,20
Ganado porcino	7867,20	7867,20	7867,20	7867,20	7867,20	7867,20	7867,20	7867,20	7867,20	7867,20	7867,20	7867,20
Ganado ovino	8582,40	8582,40	8582,40	8582,40	8582,40	8582,40	8582,40	8582,40	8582,40	8582,40	8582,40	8582,40
Total	\$31.468,80	\$31.468,80	\$31.468,80	\$31.468,80	\$31.468,80	\$31.468,80	\$31.468,80	\$31.468,80	\$31.468,80	\$31.468,80	\$31.468,80	\$31.468,80

Elaborado por: José Soria, 2016.

Tabla 32-4 Costos devengados plan maestro

CAMAL FRIGORÍFICO DEL MUNICIPIO DE RIOBAMBA												
COSTOS DEVENGADOS												
Tipo de ganado	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Ganado bobino	\$7.309,86	\$9.306,76	\$6.434,01	\$9.689,24	\$7.116,55	\$7.979,49	\$8.179,03	\$8.580,89	\$8.670,28	\$8.363,26	\$8.488,87	\$9.635,59
Ganado porcino	\$1.823,60	\$2.015,44	\$1.844,52	\$2.176,68	\$1.947,02	\$1.780,92	\$1.865,72	\$2.003,93	\$1.942,96	\$1.987,67	\$2.104,12	\$2.214,87
Ganado ovino	\$2.754,17	\$3.041,98	\$2.783,68	\$3.280,38	\$2.934,36	\$2.683,95	\$2.909,84	\$3.024,27	\$2.934,36	\$2.999,75	\$3.175,49	\$3.387,79
Total	\$11.887,62	\$14.364,19	\$11.062,21	\$15.146,30	\$11.997,94	\$12.444,36	\$12.954,60	\$13.609,09	\$13.547,60	\$13.350,68	\$13.768,48	\$15.238,25

Elaborado por: José Soria, 2016.

4.8.7 Planteamiento de Hipótesis

4.8.7.1 Hipótesis.

La elaboración del Plan Maestro de Producción (PMP) en el proceso de faenamiento de ganado en el camal frigorífico de Riobamba, reduce los costos de producción.

Tabla 33-4 Cuadro comparativo costos nómina - plan maestro

año 2017												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Costos Nomina	\$31.468,80	\$31.468,80	\$31.468,80	\$31.468,80	\$31.468,80	\$31.468,80	\$31.468,80	\$31.468,80	\$31.468,80	\$31.468,80	\$31.468,80	\$31.468,80
Costos Plan Maestro	\$11.887,62	\$14.364,19	\$11.062,21	\$15.146,30	\$11.997,94	\$12.444,36	\$12.954,60	\$13.609,09	\$13.547,60	\$13.350,68	\$13.768,48	\$15.238,25

Elaborado por: José Soria, 2016.

Ho: Hipótesis nula

Hi = Hipótesis del investigador

Ho: La elaboración de un Plan Maestro de Producción en el camal frigorífico no influye en los costos de producción.

Hi = La elaboración del Plan Maestro de Producción (PMP) en el proceso de faenamiento de ganado en el camal frigorífico de Riobamba, reduce los costos de producción.

x1 = Costos nómina

x2 = Costos Plan Maestro

El nivel de significancia de se va a tomar en un 5% es decir $\alpha. = 0,05$

4.8.7.2 *Criterios con el que se rechaza o se acepta la hipótesis*

Hipótesis de investigación

Sí; $P < \alpha$ rechazo de la Ho

4.8.7.3 *Prueba T student*

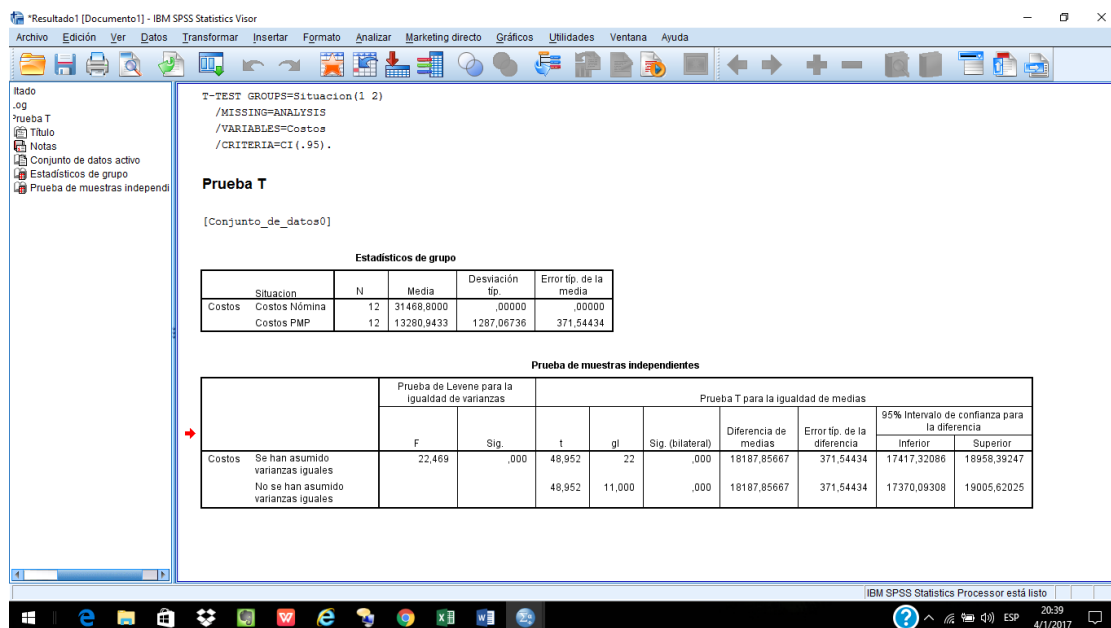


Figura 51-4 Prueba T student

Elaborado por: José Soria, 2016.

$H_0: P < \alpha = 0,05$ se rechaza la hipótesis nula

$0,000 < 0,05$ por tanto se acepta H_1 , que es la hipótesis del investigador

Se rechaza la hipótesis nula, se acepta la hipótesis del investigador, en donde se afirma que la elaboración de un Plan Maestro de la Producción reduce de manera significativa los costos de producción.

CONCLUSIONES

- Como se puede observar en la tabla 4-33 de los costos nomina versus el costo del plan maestro, existen diferencias representativas, que obligan a replantear el mejor uso del tiempo del personal, dentro de las labores de manufactura y complementarias, que puedan realizar en el día a día.
- El personal es capacitado y especializado, con varios años de experiencia en las labores, cuyo reemplazo es complicado y donde no funciona un plan de contratación y despido, por ello, se calculó el valor monetario correspondiente a la reducción de la jornada laboral de 8 horas diarias a 6 horas diarias, que está contemplado en la Ley Orgánica para la Promoción del Trabajo Juvenil dando un resultado en ahorro de \$93.866,40 anuales.
- La planta para poder mantener un ritmo de faenamiento estandarizado, requiere de una reingeniería de las estaciones de trabajo; las mismas que deberían ser alimentadas por un sistema aéreo de transporte, es decir de viga riel y cadena, con accionamiento mecánico, de velocidad regulable. La principal estación en la que hay que enfocarse acorde los estudios es la de eviscerado.
- El plan maestro permite visualizar con claridad, cuando, y cuanto de ganado bovino, porcino y ovino, se faenara dentro de la planta, durante el año; el siguiente estudio lógico y posterior a este, es el plan agregado de la producción, de toda la cadena de abastecimiento de carne.

RECOMENDACIONES

- Al Ministerio de Agricultura y Ganadería, al Ministerio del Medio Ambiente, a las Asociaciones de Ganaderos, a la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, a la Universidad Nacional de Chimborazo y otras instituciones de educación superior, unir esfuerzos, a fin de realizar los estudios necesarios, a fin de conseguir desarrollar un plan agregado de la producción, en cuanto a la cadena de abastecimiento de carne, dentro de la región 3 cuando menos.
- Al Ministerio de Agricultura y Ganadería, elaborar mapas con mayor detalle de las regiones productoras incluyendo los censos ganaderos, dentro de su sistema informático <http://www.sigtierras.gob.ec/geoportal/>
- Al Municipio de la Ciudad de Riobamba, iniciar con los estudios logísticos de la nueva ubicación de la planta de faenamiento, al igual que los contactos con las grandes empresas fabricantes de plantas de industriales de esta naturaleza; las cuales ofrecen una solución integral, en cuanto al cumplimiento de normas de higiene y manufactura, y la reducción de todos los tipo de desperdicios sean de orden productivo (horas hombre) o gastos energéticos y de agua.

BIBLIOGRAFÍA

CARMEN GRACIA, Mariano Yaguez, Pilar López, Jurado González, Moserrat Casanovas. (2007). *Guía Práctica de Economía de la Empresa II: Areas de gestión y producción*. Barcelona: PUBLICACIONS I EDICIONS DE LA UNIVERSITAT DE BARCELONA.

CHAPMAN, S. (2006). *Planificación y Control de la Producción*. México: Pearsons.

CRUELLES, J. A. (2012). *Stocks, Procesos y Dirección de Operaciones*. Barcelona: MARCOMBO S.A.

GALVIS, A. (2004). *Fundamentos de la Tecnología Educativa*. Sam José de Costa Rica: EUNED.

LEY DE MATADEROS Y REFORMAS, (2015). Obtenido de Ley de mataderos y Reformas: <http://www.epmrq.gob.ec/images/lotaip/leyes/lm.pdf>

GARCIA, E. (2006) *Simulación y Análisis de sistemas con Promodel*. Mexico: Pearson Education.

OLAVARRIETA, J. (1999). *Conceptos generales de productividad, sistemas, normalización y competitividad*. México: Universidad Iberoamericana.

TEJERO, J. J. (2007). *Logística Integral*. Madrid: ESIG EDITORIAL.

URZELAI, A. (2006). *Manual Básico de Logística Integral*. Madrid, Buenos Aires, Mexico: Ediciones Díaz de Santos S. A.

VÁZQUEZ, R. (abril de 2014). *Bloc del docente*. Obtenido de Bloc del docente: <https://contabilidaddecostosunivia.wordpress.com/2014/03/19/sistema-de-costeo-por-procesos/>

ZAPATA, P. (2011). *Contabilidad de Costos*. Colombia: Mc Graw Hill.

Anexo A. Datos y Resultados Promodel g

```

*****
*****
*
*                               Locations
*
*****
*****

```

```

*****
*****
*
*                               Entities
*
*****
*****

```

Name	Speed (mpm)	Stats	Cost
------	-------------	-------	------

Raw_Material 50

Time Series

```
*****
*****
*
*                               Path Networks
*
*****
*****
```

Name	Type	T/S	From	To	BI	
Dist/Time	Speed Factor					
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Net1	Passing	Speed & Distance	N1	N2	Bi	5
1						
			N2	N3	Bi	5
1						
			N3	N4	Bi	5
1						
			N4	N5	Bi	5
1						
			N5	N6	Bi	5
1						
			N6	N7	Bi	5
1						
			N7	N8	Bi	5
1						
			N8	N9	Bi	5
1						
			N9	N10	Bi	5
1						
			N10	N11	Bi	5
1						
			N11	N12	Bi	5
1						

```
*****
*****
*
*                               Interfaces
*
*****
*****
```

Net	Node	Location
-----	-----	-----
Net1	N1	aturdim
	N2	izado
	N3	desangre
	N4	transfer
	N5	pre_desc
	N6	descue
	N7	evicerac
	N8	div_canal
	N9	lav_canal

```

*****
*****
*
*
*
*****
*****

```

```

*****
*****
*
*
*
*****
*****

```

[illegible]

Res	Node	Entry Logic	Exit Logic
-----	-----	-----	-----
Operator	N1		

*
*
* Processing
*

Process

Routing

Entity	Location	Operation	Blk	Output
Destination Rule	Move	Logic		
-----	-----	-----	----	-----
Raw_Material	aturdim		1	Raw_Material
izado	FIRST 1			
Raw_Material	izado	WAIT 0.67 MIN	1	Raw_Material
desangre	FIRST 1			
Raw_Material	desangre	WAIT 1.16 MIN	1	Raw_Material
transfer	FIRST 1			
Raw_Material	transfer	WAIT 1.55 MIN	1	Raw_Material
pre_desc	FIRST 1			
Raw_Material	pre_desc	WAIT 1.44 MIN	1	Raw_Material
descue	FIRST 1			
Raw_Material	descue	WAIT 1.18 MIN	1	Raw_Material
evicerac	FIRST 1			
Raw_Material	evicerac	WAIT 1.67 MIN	1	Raw_Material
div_canal	FIRST 1			
Raw_Material	div_canal	WAIT 0.92 MIN	1	Raw_Material
lav_canal	FIRST 1			
Raw_Material	lav_canal	WAIT 1.07 MIN	1	Raw_Material
inspeccion	FIRST 1			
Raw_Material	inspeccion	WAIT 0.16 MIN	1	Raw_Material
cuarto_frio	FIRST 1			
Raw_Material	cuarto_frio	WAIT 0.16 MIN		

Loc1	FIRST 1	1	Raw_Material
Raw_Material	Loc1	1	Raw_Material
EXIT	FIRST 1		

 * Arrivals
 *

Entity	Location	Qty Each	First Time Occurrences	Frequency
Raw_Material	aturdim	1	INF	1.84

*

*

*

Formatted Listing of Model:

*

*

C:\DEFENSA_TESIS\3_ENE_promodel\VERSION_2017\PORCINO\PORK_006_ult_2017.MOD *

*

*

Time Units: Minutes
Distance Units: Meters

*

Locations

*

Name	Cap	Units	Stats	Rules	Cost
-----	-----	-----	-----	-----	-----
CONDUC_PORCINO	1	1	Time Series Oldest,	,	
ATURDIMIENTO	1	1	Time Series Oldest,	,	
SANGRADO	1	1	Time Series Oldest,	,	
ESCALDADO	1	1	Time Series Oldest,	,	
TRANSFERENCIA	1	1	Time Series Oldest,	,	
CHAMUSCADO	1	1	Time Series Oldest,	,	
EVISGERADO	1	1	Time Series Oldest,	,	
LAV_CANALES	1	1	Time Series Oldest,	,	
REFRIG_DESPA	1	1	Time Series Oldest,	,	
Loc2	INFINITE	1	Time Series Oldest,	FIFO,	
Loc1	1	1	Time Series Oldest,	,	

*

Entities

*

Name	Speed (mpm)	Stats	Cost
-----	-----	-----	-----
Raw_Material	50	Time Series	

```

*****
*****
*
*                               Path Networks
*
*****
*****

```

Name	Type	T/S	From	To	BI	
Dist/Time	Speed Factor					
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Net1	Passing	Speed & Distance	N1	N2	Bi	5
1						
			N2	N3	Bi	5
1						
			N3	N4	Bi	5
1						
			N4	N5	Bi	5
1						
			N5	N6	Bi	5
1						
			N6	N7	Bi	5
1						
			N7	N8	Bi	5
1						
			N8	N9	Bi	5
1						
			N9	N10	Bi	5
1						

```

*****
*****
*
*                               Interfaces
*
*****
*****

```

Net	Node	Location
-----	-----	-----
Net1	N1	CONDUC_PORCINO
	N2	ATURDIMIENTO
	N3	SANGRADO
	N4	ESCALDADO
	N5	TRANSFERENCIA
	N6	CHAMUSCADO
	N7	EVISGERADO
	N8	LAV_CANALES
	N9	REFRIG_DESPA
	N10	Loc2

```

*****
*****
*
*                               Mapping
*

```


Net	From	To	Dest
-----	-----	-----	-----
Net1	N3	N2	
	N4	N3	
	N5	N4	
	N6	N5	
	N7	N6	
	N8	N7	
	N3	N4	
	N4	N5	
	N5	N6	
	N6	N7	
	N7	N8	
	N8	N9	

*
Resources
*

Name	Units	Stats	Res Search	Ent Search	Path	Motion
Cost	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Operator	1	By Unit	None	Oldest		Empty: 50 mpm Full: 50 mpm
Operator2	1	By Unit	None	Oldest		Empty: 50 mpm Full: 50 mpm
Machinist	1	By Unit	None	Oldest		Empty: 50 mpm Full: 50 mpm
Operator3	7	By Unit	None	Oldest		Empty: 50 mpm Full: 50 mpm
Operator4	1	By Unit	None	Oldest		Empty: 50 mpm Full: 50 mpm
Pickup	2	By Unit	None	Oldest		Empty: 50 mpm Full: 50 mpm
Operator5	1	By Unit	None	Oldest		Empty: 50 mpm Full: 50 mpm
Machinist2	3	By Unit	None	Oldest		Empty: 50 mpm Full: 50 mpm

```

*****
*****
*
*                               Processing
*
*****
*****

```

Process

Routing

Entity	Location	Operation	Blk	Output
Destination	Rule	Move Logic		
-----	-----	-----	----	-----
Raw Material	CONDUC_PORCINO		1	Raw_Material
ATURDIMIENTO	FIRST 1			
Raw_Material	ATURDIMIENTO	WAIT 0.36 MIN	1	Raw_Material
SANGRADO	FIRST 1			
Raw_Material	SANGRADO	WAIT 0.28 MIN	1	Raw_Material
ESCALDADO	FIRST 1			
Raw_Material	ESCALDADO	WAIT 1.45 MIN	1	Raw_Material
TRANSFERENCIA	FIRST 1			
Raw_Material	TRANSFERENCIA	WAIT 0.4 MIN	1	Raw_Material
CHAMUSCADO	FIRST 1			
Raw_Material	CHAMUSCADO	WAIT 3.8 MIN	1	Raw_Material
EVISCERADO	FIRST 1			
Raw_Material	EVISCERADO	WAIT 3.65 MIN	1	Raw_Material
LAV_CANALES	FIRST 1			
Raw_Material	LAV_CANALES	WAIT 4.03 MIN	1	Raw_Material
REFRIG_DESPA	FIRST 1			
Raw_Material	REFRIG_DESPA	WAIT 0.38 MIN	1	Raw_Material
Loc2	FIRST 1			
Raw_Material	Loc2		1	Raw_Material
EXIT	FIRST 1			

```

*****
*****
*
*                               Arrivals
*
*****
*****

```

Entity	Location	Qty Each	First Time Occurrences
Frequency	Logic		
-----	-----	-----	-----
-----	-----		

Raw_Material CONDUC_PORCINO 1
5.33

INF

*

*

*

*

*

Formatted Listing of Model:

C:\DEFENSA_TESIS\3_ENE_promodel\VERSION_2017\OVINO\OVINO_005_ult_2017.MOD *

*

*

Time Units: Minutes
Distance Units: Meters

*

Locations

*

Name	Cap	Units	Stats	Rules	Cost
-----	-----	-----	-----	-----	-----
CONDUC_OVINO	1	1	Time Series Oldest,	,	
0.073/min					
ATURDIMIENTO	1	1	Time Series Oldest,	,	
0.073/min					
DEGUE_SANGR	1	1	Time Series Oldest,	,	
0.146/min					
IZADO	1	1	Time Series Oldest,	,	
0.073/min					
INSUFLADO	1	1	Time Series Oldest,	,	
0.073/min					
CORTES_DE_PIEL	1	1	Time Series Oldest,	,	
0.073/min					
DESCUERADO	1	1	Time Series Oldest,	,	
0.073/min					
CORTES_PAT_CAB	1	1	Time Series Oldest,	,	
0.073/min					
MANE_VISC_OREO	1	1	Time Series Oldest,	,	0.15/min
Loc2	INFINITE	1	Time Series Oldest,	FIFO,	
Loc1	1	1	Time Series Oldest,	,	

*

Entities

*

Name	Speed (mpm)	Stats	Cost
-----	-----	-----	-----
Raw_Material	50	Time Series	

*
* Path Networks
*

Name	Type	T/S	From	To	BI	
Dist/Time	Speed Factor					
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Net1	Passing	Speed & Distance	N1	N2	Bi	5
1						
			N2	N3	Bi	5
1						
			N3	N4	Bi	5
1						
			N4	N5	Bi	5
1						
			N5	N6	Bi	5
1						
			N6	N7	Bi	5
1						
			N7	N8	Bi	5
1						
			N8	N9	Bi	5
1						
			N9	N10	Bi	5
1						

*
* Interfaces
*

Net	Node	Location
-----	-----	-----
Net1	N1	CONduc_OVINO
	N2	ATURDIMIENTO
	N3	DEGUE_SANGR
	N4	IZADO
	N5	INSUFLADO
	N6	CORTES_DE_PIEL
	N7	DESCUERADO
	N8	CORTES_PAT_CAB

MANE_VISC_OREO
Loc2

```

*****
*****
*
*
*
*****
*****

```

Net	From	To	Dest
Net1	N3	N2	
	N4	N3	
	N5	N4	
	N6	N5	
	N7	N6	
	N8	N7	
	N3	N4	
	N4	N5	
	N5	N6	
	N6	N7	
	N7	N8	
	N8	N9	

```

*****
*****
*
*
*
*****
*****

```

Name	Units	Stats	Res Search	Ent Search	Path	Motion
Operator	1	By Unit	None	Oldest		Empty: 50 mpm Full: 50 mpm
Operator2	1	By Unit	None	Oldest		Empty: 50 mpm Full: 50 mpm
Machinist	1	By Unit	None	Oldest		Empty: 50 mpm Full: 50 mpm
Operator3	11	By Unit	None	Oldest		Empty: 50 mpm Full: 50 mpm
Operator4	1	By Unit	None	Oldest		Empty: 50 mpm Full: 50 mpm
Pickup	2	By Unit	None	Oldest		Empty: 50 mpm Full: 50 mpm

* Processing

*

Process

Routing

Entity	Location	Operation	Blk	Output
Destination	Rule	Move Logic		
-----	-----	-----	----	-----
Raw_Material	CONDUC_OVINO		1	Raw_Material
ATURDIMIENTO	FIRST 1			
Raw_Material	ATURDIMIENTO	WAIT 0.87 MIN		
			1	Raw_Material
DEGUE_SANGR	FIRST 1			
Raw_Material	DEGUE_SANGR	WAIT 1.71 MIN		
			1	Raw_Material
IZADO	FIRST 1			
Raw_Material	IZADO	WAIT 1.08 MIN		
			1	Raw_Material
INSUFLADO	FIRST 1			
Raw_Material	INSUFLADO	WAIT 2.65 MIN		
			1	Raw_Material
CORTES_DE_PIEL	FIRST 1			
Raw_Material	CORTES_DE_PIEL	WAIT 2.05 MIN		
			1	Raw_Material
DESCUERADO	FIRST 1			
Raw_Material	DESCUERADO	WAIT 7.5 MIN		
			1	Raw_Material
CORTES_PAT_CAB	FIRST 1			
Raw_Material	CORTES_PAT_CAB	WAIT 1.03 MIN		
			1	Raw_Material
MANE_VISC_OREO	FIRST 1			
Raw_Material	MANE_VISC_OREO	WAIT 8.31 MIN		
			1	Raw_Material
Loc2	FIRST 1			
Raw_Material	Loc2		1	Raw_Material
EXIT	FIRST 1			

* Arrivals

*

Entity	Location	Qty Each	First Time Occurrences
Frequency	Logic		

Raw_Material CONDOC_OVINO 1 INF 9